

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Ярославской области**

**Администрация Тутаевского муниципального района**

**Ярославской области**

**МОУ лицей №1**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор**

\_\_\_\_\_

**Шинкевич Н.В.**

246/01-09 от «30» августа 2023 г.

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой подписью:  
Шинкевич Наталья Васильевна  
Дата: 2023.08.30 15:04:14 +03'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 861969)

**учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)**

**для обучающихся 7 – 9 классов**

**г. Тутаев 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественно-научную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

- научно объяснять явления;
- оценивать и понимать особенности научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в

образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цели изучения физики на углублённом уровне:

развитие интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении;

формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

Достижение этих целей программы по физике на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;

приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей;

освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практико-ориентированные задачи;

развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы;

освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации;

знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне основного общего образования отводится 340 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

Для реализации данной рабочей программы используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Часть лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов, обозначенных астериском (\*) в содержании программы и календарно-тематическом планировании, проводится с использованием цифровой лаборатории Releon и набора датчиков.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 7 КЛАСС

### **Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.**

Физика – наука о природе. Явления природы (элементы содержания, включающие межпредметные связи). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

#### ***Демонстрации.***

Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые явления.

Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. лабораторная работа "Определение цены деления шкалы измерительного прибора"

2. лабораторная работа "Измерение расстояний, времени и объема жидкости"

3. лабораторная работа "Измерение объёма твёрдого тела"

4. лабораторная работа "Определение размеров малых тел. Метод рядов"

5. лабораторная работа "Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска"

### **Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.**

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных

агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

6. лабораторная работа "Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)"

1.Опыты по наблюдению теплового расширения газов.

2.Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

### **Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.**

Механическое движение. Путь и перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Свободное падение как пример неравномерного движения тел. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела в поступательном движении. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение. Трение в природе и технике.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение механического движения тела.

Измерение скорости прямолинейного движения.

Наблюдение явления инерции.

Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.

Сравнение масс по взаимодействию тел.

Сложение сил, направленных по одной прямой.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

7. лабораторная работа "Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее)"

8. лабораторная работа "Определение средней скорости скольжения бруска по наклонной плоскости"

9. лабораторная работа "Измерение массы тела с помощью весов"

10. лабораторная работа "Определение плотности твёрдого тела"

11. лабораторная работа "Измерение сил динамометром"

12. лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы"

13. лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей. Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения тел"

#### **Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.**

Давление. Сила давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.

Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Условие возникновения выталкивающей (архимедовой) силы, подтекание. Плавание тел. Воздухоплавание.

#### ***Демонстрации.***

Зависимость давления газа от температуры.

Передача давления жидкостью и газом.

Сообщающиеся сосуды.

Гидравлический пресс.

Проявление действия атмосферного давления.

Сифон.

Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой в жидкость части тела и плотности жидкости.

Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.

Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

14. лабораторная работа "Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость"

15. лабораторная работа "Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела"

16. лабораторная работа "Исследование зависимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости"

#### **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.**

Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

#### ***Демонстрации.***

Примеры простых механизмов.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

17. лабораторная работа "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"

18. лабораторная работа "Исследование условий равновесия рычага"

19. лабораторная работа "Измерение КПД наклонной плоскости"

20. лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока"

21. лабораторная работа "Изучение закона сохранения механической энергии"

## **8 КЛАСС**

#### **Раздел 6. Тепловые явления.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений поверхностного натяжения, смачивания и капиллярных явлений.

Наблюдение теплового расширения тел.

Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.

Правила измерения температуры.

Виды теплопередачи.

Охлаждение при совершении работы.

Нагревание при совершении работы внешними силами.

Сравнение теплоёмкостей различных веществ.

Наблюдение кипения.

Наблюдение постоянства температуры при плавлении.

Модели тепловых двигателей.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.

Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.

Определение давления воздуха в баллоне шприца.

Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.

Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.

Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.

Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.

Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана).

Определение удельной теплоёмкости вещества.

Исследование процесса испарения.

Определение относительной влажности воздуха.

Определение удельной теплоты плавления льда.

### **Раздел 7. Электрические и магнитные явления.**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное

сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

### *Демонстрации.*

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.

Устройство и действие электроскопа.

Электростатическая индукция.

Закон сохранения электрических зарядов.

Моделирование силовых линий электрического поля с помощью бумажных султанов.

Проводники и диэлектрики.

Источники постоянного тока.

Действия электрического тока.

Электрический ток в жидкости.

Газовый разряд.

Измерение силы тока амперметром.

Измерение электрического напряжения вольтметром.

Реостат и магазин сопротивлений.

Взаимодействие постоянных магнитов.

Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.

Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.

Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока. Электромагнит.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Опыты Фарадея.

Электрогенератор постоянного тока.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении и индукцией.

Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.

Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.

Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора.

Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Определение удельного сопротивления проводника.

Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Проверка правил Кирхгофа.

Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.

Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).

Определение работы электрического тока, идущего через резистор.

Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

Определение КПД нагревателя.

Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.

Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.

Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.

Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

Конструирование и изучение работы электродвигателя.

Измерение КПД электродвигательной установки.

Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

## 9 КЛАСС

### Раздел 8. Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.

Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.

Вектор силы. Равнодействующая сила.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

Исследование признаков равноускоренного движения.

Наблюдение движения тела по окружности.

Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

Наблюдение равновесия тел, свободного падения, колебания маятника в инерциальных системах как подтверждение принципа относительности.

Зависимость ускорения тела от его массы и действующей на него силы.

Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.

Изменение веса тела при ускоренном движении.

Передача импульса при взаимодействии тел.

Преобразования энергии при взаимодействии тел.

Сохранение импульса при абсолютно неупругом взаимодействии.

Сохранение импульса при упругом взаимодействии.

Наблюдение реактивного движения.

Сохранение энергии при свободном падении.

Сохранение энергии при движении тела под действием пружины.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.

Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.

Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Определение коэффициента трения скольжения.

Определение жёсткости пружины.

Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

### **Раздел 9. Механические колебания и волны.**

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.

#### ***Демонстрации.***

Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.

Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.

Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

Распространение продольных и поперечных волн (на модели).

Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды.

Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.

Акустический резонанс.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

Определение частоты и периода колебаний математического маятника.

Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.

Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.

Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Измерение ускорения свободного падения.

## **Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

### ***Демонстрации.***

Свойства электромагнитных волн.

Интерференция и дифракция света.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Проведение опытов по наблюдению интерференции и дифракции света.

## **Раздел 11. Световые явления.**

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

### ***Демонстрации.***

Прямолинейное распространение света.

Отражение света.

Получение изображений в плоском зеркале.

Преломление света.

Оптический световод.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.

Модель глаза.

Разложение белого света в спектр.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

***Лабораторные работы и опыты.***

Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

**Раздел 12. Квантовые явления.**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетика.

***Демонстрации.***

Спектры излучения и поглощения.

Спектры различных газов.

Спектр водорода.

Наблюдение треков в камере Вильсона.

Работа счётчика ионизирующих излучений.

Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

***Лабораторные работы и опыты.***

Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.

Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

Измерение радиоактивного фона.

**Повторительно-обобщающий модуль.**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1) патриотического воспитания:**

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

- **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

- **3) эстетического воспитания:**

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

- **4) ценности научного познания:**

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

- **6) трудового воспитания:**

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

- **7) экологического воспитания:**

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

- **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 7 классе** предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

уверенно различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление; плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие сил тяжести, трения, упругости в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление твёрдого тела, давление столба жидкости, выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства

объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

решать расчётные задачи (в 2–3 действия) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (диффузия, тепловое расширение газов, явление инерции, изменение скорости при взаимодействии тел, передача давления жидкостью и газом, проявление действия атмосферного давления, действие простых механизмов): формулировать предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объём тела, сила, температура, плотность жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить несложные экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от силы нормального давления, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила техники безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, сифон, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять отбор источников информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения *в 8 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля, оптическая система) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (тепловое расширение (сжатие), тепловое равновесие, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери, электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние), при этом переводить

практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, работа газа, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, ЭДС в цепи постоянного тока, электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, правила Кирхгофа, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи (с опорой на 2–3 уравнения) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить

математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и температуры, скорости процесса остывания (нагревания) при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике, применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений, необходимые физические законы и закономерности;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

К концу обучения **в 9 классе** предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при

неравномерном движении, ускорение, перемещение при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические

преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от

длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого

раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира</b>					
1.1	Физика — наука о природе	2			ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a>
1.2	Физические величины	4		4	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
1.3	Естественно-научный метод познания	2		1	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
Итого по разделу		8			
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества</b>					
2.1	Строение вещества	2		1	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	3		2	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>

2.3	Агрегатные состояния вещества	1	1		ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел</b>					
3.1	Механическое движение	11		2	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
3.2	Инерция, масса, плотность	9	1	2	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
3.3	Сила. Виды сил	15	1	3	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
Итого по разделу		35			
<b>Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов</b>					
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	6			ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
4.2	Давление жидкости	5			ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>

4.3	Атмосферное давление	5			ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	12	1	3	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
Итого по разделу		28			
<b>Раздел 5. Работа и мощность. Энергия</b>					
5.1	Работа и мощность	5		1	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
5.2	Простые механизмы	9		3	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
5.3	Механическая энергия	5	1	1	ГИС <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/7/">https://resh.edu.ru/subject/28/7/</a>
Итого по разделу		19			
<b>Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль</b>					
6.1	Повторительно-обобщающий модуль	6			
Итого по разделу		6			

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	5	23	
-------------------------------------	-----	---	----	--

## 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Тепловые явления</b>					
1.1	Строение и свойства вещества	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
1.2	Тепловые процессы	33	1	6.5	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
Итого по разделу		39			
<b>Раздел 2. Электрические и магнитные явления</b>					
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия	9		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
2.2	Постоянный электрический ток	31	1	10	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
2.3	Магнитные явления	11		4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
2.4	Электромагнитная индукция	7	1	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/8/">https://resh.edu.ru/subject/28/8/</a>
Итого по разделу		58			
<b>Раздел 3. Повторительно-обобщающий модуль</b>					
3.1	Повторительно-обобщающий модуль	5			
Итого по разделу		5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	22.5	

## 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Механические явления</b>					
1.1	Механическое движение и способы его описания	30	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
1.2	Взаимодействие тел	18		4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
1.3	Законы сохранения	15	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
Итого по разделу		63			
<b>Раздел 2. Механические колебания и волны</b>					
2.1	Механические колебания	8		3.5	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
2.2	Механические волны. Звук	10		3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны</b>					
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 4. Световые явления</b>					
4.1	Законы распространения света	8		2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
4.2	Линзы и оптические приборы	6		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
4.3	Разложение белого света в спектр	2		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>

Итого по разделу		16			
<b>Раздел 5. Квантовые явления</b>					
5.1	Испускание и поглощение света атомом	4		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
5.2	Строение атомного ядра	5			<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
5.3	Ядерные реакции	7	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
Итого по разделу		16			
<b>Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль</b>					
6.1	Механические явления (повторительно-обобщающий модуль)	6		3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/9/">https://resh.edu.ru/subject/28/9/</a>
6.2	Тепловые явления (повторительно-обобщающий модуль)	3			
6.3	Электромагнитные явления (повторительно-обобщающий модуль)	3		1	
6.4	Световые явления (повторительно-обобщающий модуль)	1		1	
6.5	Повторительно-обобщающий модуль	4			
6.6		0			
Итого по разделу		17			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	26.5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**7 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления	1			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d6851966-c4bf-4374-8a3b-664814b67e7d?backUrl=%2F03%2F07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d6851966-c4bf-4374-8a3b-664814b67e7d?backUrl=%2F03%2F07</a>
2	Физические величины. Размерность. Физические приборы.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/start/</a>
3	Погрешности при прямых измерениях. Лабораторная работа	1			
4	Урок-исследование: лабораторные работы "Определение цены деления шкалы измерительного прибора" и "Измерение линейных размеров тел, промежутков времени и объема жидкости"	1		2	
5	Лабораторная работа "Определение размеров малых тел. Метод рядов"	1		1	
6	Лабораторная работа "Измерение объема твёрдого тела"	1		1	
7	Методы научного познания. Описание физических явлений с помощью моделей	1			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b05dbf51-f780-4058-b7b7-c3aa9646fc4e?backUrl=%2F03%2F07">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b05dbf51-f780-4058-b7b7-c3aa9646fc4e?backUrl=%2F03%2F07</a>

8	Урок-исследование: лабораторная работа "Проверка гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска"	1		1	
9	Строение вещества. опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Опыт "Наблюдение теплового расширения газов"	1		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/start">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/start</a>
10	Лабораторная работа "Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)"	1		1	
11	Движение частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/</a>
12	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.	1		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/</a>
13	Агрегатные состояния вещества. Особенности агрегатных состояний воды	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1532/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1532/start/</a>
14	Контрольная работа по темам "Физика и её роль в познании окружающего мира. Первоначальные сведения о строении вещества"	1	1		
15	Механическое движение. Путь,	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/</a>

	траектория, перемещение				
16	Равномерное и неравномерное движение. Скорость	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1525/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1525/start/</a>
17	Нахождение скорости, пути и времени при равномерном прямолинейном движении	1			
18	Графики прямолинейного равномерного движения	1			
19	Решение задач на расчет пути, времени, скорости при равномерном прямолинейном движении.	1			
20	Лабораторная работа "Определение скорости равномерного движения"	1		1	
21	Решение задач по теме "Расчет средней скорости"	1			
22	Лабораторная работа "Определение средней скорости скольжения бруска по наклонной плоскости"	1		1	
23	Решение графических задач по теме "Механика. Равномерное прямолинейное движение"	1			
24	Относительность движения. Сложение скоростей при параллельном движении.	1			
25	Решение задач на относительность движения. Самостоятельная работа по теме «Механическое движение»	1			

26	Явление инерции. Закон инерции	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/</a>
27	Взаимодействие тел как причина изменения скорости. Масса тела как мера инертности тела при поступательном движении	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/</a>
28	Лабораторная работа "Измерение массы тела с помощью весов"	1		1	
29	Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.	1			
30	Лабораторная работа "Определение плотности твёрдого тела"	1		1	
31	Расчет массы и объема тела по его плотности	1			
32	Решение задач по теме "Масса тела. Плотность вещества"	1			
33	Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность	1			
34	Контрольная работа по теме "«Механическое движение. Масса тела. Плотность»"	1	1		
35	Сила. Изображение силы на чертеже.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start</a>
36	Явление тяготения. Сила тяжести.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start</a>
37	Решение задач по теме "Сила тяжести"	1			
38	Сила упругости. Закон Гука	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start</a>

39	Вес тела. Невесомость.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/</a>
40	Решение задач по теме "Сила упругости. Вес тела"	1			
41	Динамометр. Измерение сил. Лабораторная работа "Измерение сил динамометром"	1		1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start</a>
42	Лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы"	1		1	
43	Сложение сил. Равнодействующая сил	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start</a>
44	Решение задач по теме "Сложение сил. Равнодействующая сила"	1			
45	Сила трения. Трение в природе и технике	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/</a>
46	Решение задач по теме "Сила трения".	1			
47	Лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей. Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения"	1		1	
48	Решение задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в	1			

	механике"				
49	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел"	1	1		
50	Давление твёрдых тел. Способы изменения давления	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/</a>
51	Решение задач по теме "Давления твердого тела. Сила давления"	1			
52	Урок-эксперимент "Способы определения давления твердого тела"	1			
53	Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Решение качественных задач по теме "Давление"	1			
54	Давление в жидкости. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2598/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2598/start/</a>
55	Урок-конференция "Пневматические устройства"	1			
56	Расчет давления жидкости. Гидростатический парадокс.	1			
57	Решение задач по теме "Давление жидкости"	1			
58	Урок-проект "Сообщающиеся сосуды"	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1538/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1538/start</a>

59	Урок-конференция "Гидравлические механизмы.Использование высоких энергий в современных технологиях"	1			
60	Решение задач по теме "Сообщающиеся сосуды.Гидравлические машины"	1			
61	Атмосфера Земли и причины её существования.Самостоятельная работа по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля»	1			
62	Урок-исследование "Проявление действия атмосферного давления"	1			
63	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/</a>
64	Решение задач по теме "Атмосферное давление"	1			
65	Манометры.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2969/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2969/start</a>
66	Урок-исследование "Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погруженное в них тело"Выталкивающая сила.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/</a>
67	Закон Архимеда	1			

68	Решение задач по теме "Закон Архимеда"	1			
69	Лабораторная работа "Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость"	1		1	
70	Лабораторная работа "Исследование зависимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости."	1		1	
71	Лабораторная работа " Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела"	1		1	
72	Плавание тел	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/</a>
73	Решение задач по теме "Условия плавания тел"	1			
74	Воздухоплавание. Плавание судов	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/</a>
75	Решение задач по теме "Плавание судов. Воздухоплавание"	1			
76	Подготовка к контрольной работе по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов. Архимедова сила"	1			
77	Контрольная работа по теме	1	1		

	"Давление твердых тел, жидкостей и газов. Архимедова сила"				
78	Механическая работа	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/</a>
79	Решение задач на определение работы	1			
80	Мощность	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/</a>
81	Решение задач по теме "Мощность"	1			
82	Работа силы тяжести и силы трения. Лабораторная работа "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	1		1	
83	Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Плечо силы. Момент силы.	1			
84	Лабораторная работа "Исследование условий равновесия рычага." Правило моментов.	1		1	
85	Решение задач на правило моментов	1			
86	Урок-конференция "Простые механизмы в быту, технике, живых организмах"	1			
87	Применение условия равновесия рычага к блоку	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/</a>

88	Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного и неподвижного блока"	1		1	
89	"Золотое правило" механики. КПД простых механизмов.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2962/start/</a>
90	Решение задач на расчет КПД простых механизмов	1			
91	Лабораторная работа "Определение КПД наклонной плоскости"	1		1	
92	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/</a>
93	Закон сохранения механической энергии	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/</a>
94	Лабораторная работа "Изучение закона сохранения механической энергии. Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости"	1		1	
95	Подготовка к контрольной работе по теме "Работа и мощность. Энергия"	1			
96	Контрольная работа по теме "Работа и мощность. Энергия"	1	1		

97	Работа с текстами по теме "Строение вещества"	1			
98	Работа с текстами по теме "Механическое движение"	1			
99	Работа с текстами по теме "Силы в природе"	1			
100	Работа с текстами по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1			
101	Работа с текстами по теме "Энергия"	1			
102	Работа с текстами по теме "Простые механизмы"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	23	

## 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные подтверждения	1				
2	Масса и размер атомов и молекул	1				
3	Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества	1				
4	Урок-конференция "Кристаллические и аморфные тела. Графен. Получение искусственных алмазов"	1				
5	Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение	1				
6	Тепловое расширение и сжатие	1				
7	Тепловое движение. Температура	1				
8	Температурные шкалы	1				
9	Внутренняя энергия и способы её изменения	1				
10	Виды теплопередачи	1				
11	Урок-конференция "Использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения"	1				
12	Количество теплоты. Удельная	1				

	теплоемкость					
13	Урок-исследование "Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры"	1		1		
14	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона—Рихмана	1				
15	Лабораторная работа "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1		1		
16	Решение задач по теме "Теплообмен и тепловое равновесие"	1				
17	Лабораторная работа "Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром"	1		1		
18	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления	1				
19	Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел"	1				
20	Лабораторная работа "Определение удельной теплоты плавления льда"	1		1		
21	Урок-исследование "Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел"	1		1		

22	Парообразование и конденсация. Испарение	1				
23	Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1				
24	Решение задач по теме "Парообразование и кипение"	1				
25	Урок-исследование "Объяснение зависимости температуры кипения от давления"	1		1		
26	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1				
27	Влажность воздуха и её измерение. Лабораторная работа "Определение относительной влажности воздуха"	1		0.5		
28	Решение задач по теме "Влажность"	1				
29	Решение задач и анализ ситуаций, связанных с явлениями испарения и конденсации	1				
30	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1				
31	Принципы работы тепловых двигателей	1				
32	Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1				
33	КПД теплового двигателя	1				
34	Решение задач по теме "КПД теплового	1				

	двигателя"					
35	Урок-конференция "Тепловые двигатели и защита окружающей среды"	1				
36	Тепловые потери в теплосетях	1				
37	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1				
38	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1				
39	Контрольная работа по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	1			
40	Электризация тел. Два рода зарядов	1				
41	Урок-исследование "Исследование способов различных веществ наэлектризовываться"	1		1		
42	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1				
43	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1				
44	Носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Строение атома	1				
45	Закон сохранения электрического заряда	1				
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники	1				

47	Урок-конференция "Электризация в повседневной жизни"	1				
48	Решение задач по теме "Закон сохранения электрического заряда"	1				
49	Электрический ток. Источники электрического тока	1				
50	Урок-исследование "Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		1		
51	Электрический ток в металлах	1				
52	Электрический ток в жидкостях и газах	1				
53	Электрическая цепь	1				
54	Сила тока. Амперметр	1				
55	Электрическое напряжение. Вольтметр	1				
56	Лабораторная работа "Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока"	1		1		
57	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1				
58	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора"	1		1		
59	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление	1				
60	Лабораторная работа "Определение удельного сопротивления проводника"	1		1		

61	Решение задач по теме "Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление"	1				
62	Решение задач по теме "Закон Ома"	1				
63	Последовательное и параллельное соединения проводников	1				
64	Лабораторная работа "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1		1		
65	Решение задач по теме "Последовательное и параллельное соединения проводников"	1				
66	Лабораторная работа "Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов"	1		1		
67	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1				
68	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи	1				
69	Решение задач по теме "ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи"	1				
70	Лабораторная работа "Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"	1		1		

71	Правила Кирхгофа	1				
72	Лабораторная работа "Проверка правил Кирхгофа"	1		1		
73	Урок-исследование "Изучение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов"	1		1		
74	Работа электрического тока. Мощность электрического тока	1				
75	Лабораторная работа "Определение работы и мощности электрического тока"	1		1		
76	Закон Джоуля-Ленца. Потребители электрического тока. Короткое замыкание	1				
77	Урок-конференция "Объяснение и принцип действия домашних электронагревательных приборов"	1				
78	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1				
79	Контрольная работа по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	1			
80	Постоянные магниты. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле	1				
81	Урок-исследование "Изучение магнитного поля постоянных магнитов"	1		1		

	при их объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов"					
82	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока	1				
83	Опыт Ампера. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов в технике	1				
84	Сила Ампера и определение её направления	1				
85	Решение задач по теме "Сила Ампера и определение её направления"	1				
86	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте	1				
87	Лабораторная работа "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1		1		
88	Урок-конференция "Практическое применение электродвигателей"	1				
89	Лабораторная работа "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1		1		
90	Лабораторная работа "Измерение КПД электродвигательной установки"	1		1		
91	Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	1				
92	Урок-исследование "Исследование	1		1		

	изменений значения и направления индукционного тока"					
93	Решение задач по теме "Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца"	1				
94	Электрогенератор. Способы получения электроэнергии	1				
95	Урок-конференция "Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Проблемы экологии. Топливные элементы и электромобили"	1				
96	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитные явления"	1				
97	Контрольная работа "Электромагнитные явления"	1	1			
98	Работа с текстами по теме "Тепловые явления"	1				
99	Работа с текстами по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие"	1				
100	Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1				
101	Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1				
102	Работа с текстами по теме "Электромагнитная индукция"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО		102	3	22.5		

ΠΡΟΓΡΑΜΜΕ				
-----------	--	--	--	--

## 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения	1				
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1				
3	Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов	1				
4	Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости	1				
5	Равномерное прямолинейное движение	1				
6	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1				
7	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении	1				
8	Лабораторная работа "Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости"	1		1		
9	Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение	1				

10	Скорость равноускоренного прямолинейного движения. График скорости	1				
11	Решение задач по теме "Скорость равноускоренного прямолинейного движения"	1				
12	Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении	1				
13	Лабораторная работа "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1		
14	Решение задач по теме "Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении"	1				
15	Лабораторная работа "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости"	1		1		
16	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения	1				
17	Решение задач по теме "Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения"	1				
18	Ускорение свободного падения. Опыты Галилея	1				

19	Решение задач по теме "Ускорение свободного падения"	1				
20	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1				
21	Решение задач по теме "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"	1				
22	Лабораторная работа "Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту"	1		1		
23	Решение задач по теме "Движение под действием ускорения свободного падения"	1				
24	Движение по окружности	1				
25	Линейная и угловая скорость, период и частота	1				
26	Скорость и ускорение при движении по окружности	1				
27	Решение задач по теме "Движение по окружности"	1				
28	Урок-конференция "Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения"	1				
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение и способы его описания"	1				
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение и способы	1	1			

	его описания"					
31	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1				
32	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1				
33	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1				
34	Сила упругости. Закон Гука	1				
35	Решение задач по теме "Сила упругости"	1				
36	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины"	1		1		
37	Сила трения. Коэффициент трения	1				
38	Лабораторная работа "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1		
39	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления"	1		1		
40	Движение тел по окружности под действием нескольких сил	1				
41	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	1				
42	Урок-конференция "Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение	1				

	поезда на магнитной подушке"					
43	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1				
44	Движение тел вокруг гравитационного центра. Первая космическая скорость	1				
45	Невесомость и перегрузки	1				
46	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело	1				
47	Момент силы. Правило моментов	1				
48	Урок-исследование "Определение центра тяжести различных тел"	1		1		
49	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие	1				
50	Законы изменения и сохранения импульса	1				
51	Реактивное движение	1				
52	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса. Реактивное движение"	1				
53	Механическая работа и мощность	1				
54	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1				
55	Лабораторная работа "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	1		1		

56	Связь энергии и работы	1				
57	Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"	1		1		
58	Потенциальная энергия	1				
59	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1				
60	Закон изменения и сохранения механической энергии	1				
61	Решение задач по теме "Законы изменения и сохранения механической энергии"	1				
62	Подготовка к контрольной работе по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1				
63	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1	1			
64	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда	1				
65	Математический и пружинный маятники. Лабораторная работа "Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити"	1		0.5		
66	Лабораторная работа "Исследование	1		1		

	зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза"					
67	Гармонические колебания	1				
68	Лабораторная работа "Измерение ускорения свободного падения"	1		1		
69	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1				
70	Превращение энергии при колебательном движении	1				
71	Урок-исследование "Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза"	1		1		
72	Механические волны: продольные и поперечные	1				
73	Свойства механических волн. Длина волны и скорость её распространения	1				
74	Урок-исследование "Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды"	1		1		
75	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны"	1				
76	Звук. Распространение и отражение звука	1				
77	Решение задач по теме "Звук"	1				
78	Урок-исследование	1		1		

	"Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний"					
79	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс.	1				
80	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение акустического резонанса"	1		1		
81	Инfrasound и ультразвук. Конференция "Использование ультразвука в современных технологиях"	1				
82	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	1				
83	Свойства электромагнитных волн	1				
84	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь "	1				
85	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1				
86	Электромагнитная природа света. Скорость света	1				
87	Волновые свойства света: интерференция и дифракция	1				
88	Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света	1				
89	Прямолинейное распространение света.	1				

	Затмения Солнца и Луны					
90	Закон отражения света. Плоское зеркало	1				
91	Построение изображений, сформированных зеркалом	1				
92	Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света.	1				
93	Лабораторная работа "Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух-стекло»"	1		1		
94	Урок-исследование "Анализ и объяснение оптического миража"	1		1		
95	Урок-конференция "Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь"	1				
96	Линза, ход лучей в линзе	1				
97	Формула тонкой линзы	1				
98	Лабораторная работа "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1		
99	Получение изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз	1				
100	Урок-конференция "Принцип действия оптических приборов (микроскоп, телескоп, фотоаппарат)"	1				
101	Глаз как оптическая система.	1				

	Близорукость и дальность зрения					
102	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1				
103	Урок-практикум "Наблюдение и объяснение опытов по разложению белого света в спектр. Получение белого цвета при сложении цветов"	1		1		
104	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1				
105	Постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом.	1				
106	Кванты. Линейчатые спектры	1				
107	Урок-практикум "Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения и испускания"	1		1		
108	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения	1				
109	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра	1				
110	Радиоактивные превращения. Изотопы	1				
111	Период полураспада	1				
112	Урок-конференция "Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения"	1				

113	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1				
114	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1				
115	Решение задач по теме "Ядерные реакции. Энергия связи"	1				
116	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд	1				
117	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики"	1				
118	Подготовка к контрольной работе по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1				
119	Контрольная работа по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1	1			
120	Решение расчетных по теме "Механическое движение"	1				
121	Решение расчетных и качественных задач по теме "Взаимодействие тел"	1				
122	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы сохранения энергии и импульса"	1				
123	Лабораторные работы по теме "Механическое движение"	1		1		
124	Лабораторные работы по теме	1		1		

	"Взаимодействие тел"					
125	Лабораторные работы по теме "Простые механизмы"	1		1		
126	Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1				
127	Решение расчетных и качественных задач по теме "Влажность"	1				
128	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1				
129	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы постоянного тока"	1				
130	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1				
131	Лабораторные работы по теме "Законы постоянного тока"	1				
132	Лабораторные работы по теме "Световые явления"	1				
133	Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1				
134	Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1				
135	Работа с текстами по теме "Световые явления"	1				
136	Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1				

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	3	24.5	
-------------------------------------	-----	---	------	--

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Учебник «Физика. 7 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-е издание - М.: Дрофа, 2015
  2. Сборник задач по физике 7-9 кл. А.В. Перышкин; сост. Н.В. Филонович. - М.: АСТ: Астрель; Владимир ВКТ, 2011
  3. Физика. 7 кл. Методическое пособие / Н. В. Филонович. — 5-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2018
  4. Физика. Сборник вопросов и задач. 7 кл.: учеб. пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. — 5-е изд., доп. — М.: Дрофа, 2018
  5. Физика. 7 класс: рабочая тетрадь к учебнику А.В. Перышкина / В.А. Касьянов, В. Ф. Дмитриева. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
  6. Физика. 7 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А. В. Перышкина / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
  7. Физика. 7 класс. Тесты к учебнику А. В. Перышкина / Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова. — 7-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018. — 112 с.:
1. Учебник «Физика. 8 класс». Перышкин А.В. Учебник для общеобразовательных учреждений. 5-е издание - М.: Дрофа, 2017
  2. Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н. В. Филонович. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
  3. Физика. Сборник вопросов и задач. 8 кл.: учеб. пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. — 5-е изд., доп. — М.: Дрофа, 2018
  4. Физика. 8 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А. В. Перышкина / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
  5. Физика. 8 класс: тесты к учебнику А. В. Перышкина / Н. И. Слепнева. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
  6. Физика. 8 класс: учебно-методическое пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 5-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018. — 125, [3] с.: ил. — (Дидактические материалы).
1. Перышкин А.В., 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 319 с.: ил. ISBN 978-5-358-19722-0
  2. Физика. Методическое пособие. 9 класс (авторы Е. М. Гутник, О.А. Черникова).
  3. Физика. Тесты. 9 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).
  4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

5. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
6. Физика. 9 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон)
7. Электронное приложение к учебнику

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Универсальные кодификаторы для процедур оценки качества образования (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>)
  - Методика формирования и оценивания базовых навыков, компетенций обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования по обществознанию, биологии, физике, химии, необходимых для решения практико-ориентированных задач (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov>)
- Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-dlya-slabykh-shkol>)
- Физика. Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя (Автор А. Ю. Пентин)
  - Физика. 7 класс (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС основного общего образования. Методическое пособие для учителя (Авторы: Пентин А.Ю., Пчелкина М.А.)
  - Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 7 — 9 классы. Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021
  - Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра "Точка роста". Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Название	Адрес
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов для общего образования	<a href="http://www.ndce.ru/">http://www.ndce.ru/</a>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
Открытый колледж: Физика	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии: сайт Н.Н. Гомулиной	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
Проект «Вся физика»	<a href="http://www.fizika.asvu.ru">http://www.fizika.asvu.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Открытые интернет-олимпиады по физике	<a href="http://barsic.spbu.ru/olymp">http://barsic.spbu.ru/olymp</a>
Всероссийская олимпиада школьников по физике	<a href="http://phys.rusolymp.ru">http://phys.rusolymp.ru</a>
РЭШ	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/">https://resh.edu.ru/subject/28/</a>

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; цифровые датчики с интерфейсом; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол № 2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г.

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич Наталья  
Васильевна  
Дата: 2023.08.30 13:11:02 +03'00'

**Рабочая программа учебного предмета  
«Физика»**

8 класс  
2 часа в неделю  
68 часов в год

Составитель: Белорусова Г.И.

2023 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета физика составлена для обучающихся 8 класса МОУ лицей №1 на основе «Программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы». Авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 “Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_OOO.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf)
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/>;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;

7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;
8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №168/01-09 от 31.08.2020 года)

Рабочая программа предназначена для изучения учебного предмета физика на базовом уровне, рассчитана на 68 учебных часов, из расчета 2 часа в неделю. Программа предусматривает проведение 12 лабораторных работ, 20 лабораторных опытов и 6 контрольных работ. При проведении лабораторных работ и опытов, а также демонстрационных экспериментов, обозначенных астериском (\*), используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности "Точка роста": цифровая лаборатория Releon с цифровыми датчиками и комплекты сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Школьное образование в современных условиях призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и творчества. Это предопределяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

Так как физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии, астрономии, школьный курс физики является системообразующим для всех естественно-научных предметов.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

### **Цели и задачи**

Цели, на достижение которых направлено изучение физики в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированных в концепции Федерального государственного образовательного стандарта общего образования. Они учитывают необходимость всестороннего развития личности учащихся, освоения знаний, овладения необходимыми умениями и компетенциями,

развития познавательных интересов и творческих способностей, воспитания черт личности, ценных для каждого человека и общества в целом.

Главной целью школьного образования является развитие ребёнка как компетентной личности путём включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учёбу, познания, коммуникацию, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смысла жизни. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определённой суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. Это определило **цели обучения физике:**

- **освоение знаний о** фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- **воспитание** убеждённости в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- **использование** приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

На основании требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, в содержании рабочей учебной программы предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, и деятельностный подходы, определяющие **задачи обучения:**

- приобретение физических знаний и умений;
- овладение обобщёнными способами мыслительной, творческой деятельности;
- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.

### Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Ценностные ориентиры содержания курса физики в основной школе определяются спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного и субъективного, поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, изучаемые в курсе физики, к которым у учащихся формируется ценностное отношение.

При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как предмет физика входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- **в признании** ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- **в ценности** физических методов исследования живой и неживой природы;
- **в понимании** сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к Истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- **уважительного отношения** к созидательной, творческой деятельности;
- **понимания** необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- **потребности** в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- **сознательного выбора** будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

- **правильного использования** физической терминологии и символики;
- **потребности** вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- **способности** открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

### Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

*Познавательная деятельность:*

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

*Информационно-коммуникативная деятельность:*

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

*Рефлексивная деятельность:*

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»**

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

#### **1) патриотического воспитания:**

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

#### **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

#### **3) эстетического воспитания:**

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

#### **4) ценности научного познания:**

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

#### **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

#### **6) трудового воспитания:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

### **7) экологического воспитания:**

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

### **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

##### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 8 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинноследственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

### **Приемы, методы, технологии**

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. В соответствии с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий: проблемного обучения, развивающего обучения, игровых технологий, а также использование метода проектов, индивидуальных и групповых форм работы.

При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-дискуссия, учебная дискуссия, семинар, игровое моделирование, защита проекта, совместный проект, организационно-деятельностные игры, деловые игры; традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа.

Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, физических диктантов, самостоятельных работ, лабораторных работ, опытов.

Ниже приведена таблица, в которой указано распределение учебного времени по темам в авторской и в рабочей программах.

В рабочей программе на изучение темы " Электрические явления " отводится на 1 урок меньше, чем в авторской программе, т.к. с многими понятиями данной темы обучающимся знакомились на уроках физики в 6 классе. За счет этого на 1 урок увеличивается время изучения темы "Тепловые явления", в которую добавлена л/р "Измерение удельной теплоты плавления льда", выполнение которой позволяет учащимся более детально познакомиться с процессом плавления кристаллического вещества.

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов в авторской программе	Из них:		Кол-во часов по рабочей программе	Из них:		Корректировка
			Контрольные работы	Лабораторные работы		Контрольные работы	Лабораторные работы	
1	Тепловые явления	23 ч	2	3	24 ч	2	4	
2	Электрические явления	29 ч	2	5	28 ч	2	5	
3	Электромагнитные явления	5 ч	1	2	5 ч	1	2	
4	Световые явления	11 ч	1	1	11 ч	1	1	
5	Повторение	2 ч						
	<b>Итого</b>	<b>70 ч</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Тепловые явления.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярнокинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления.

Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды.

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
13. Модели тепловых двигателей.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.

6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
10. Определение удельной теплоёмкости вещества\*.
11. Исследование процесса испарения.
12. Определение относительной влажности воздуха\*.
13. Определение удельной теплоты плавления льда\*.

При выполнении лабораторных работ используется цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры

### **Раздел 7. Электрические и магнитные явления.**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвигатель. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

### ***Демонстрации.***

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Закон сохранения электрических зарядов.

6. Проводники и диэлектрики.
7. Моделирование силовых линий электрического поля.
8. Источники постоянного тока.
9. Действия электрического тока.
10. Электрический ток в жидкости.
11. Газовый разряд.
12. Измерение силы тока амперметром.
13. Измерение электрического напряжения вольтметром.
14. Реостат и магазин сопротивлений.
15. Взаимодействие постоянных магнитов.
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
18. Опыт Эрстеда.
19. Магнитное поле тока. Электромагнит.
20. Действие магнитного поля на проводник с током.
21. Электродвигатель постоянного тока.
22. Исследование явления электромагнитной индукции.
23. Опыты Фарадея.
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
25. Электрогенератор постоянного тока.

***Лабораторные работы и опыты.***

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока\*.
5. Измерение и регулирование напряжения\*.
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе\*
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
13. Определение КПД нагревателя.
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.

15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
  16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
  17. опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
  18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
  19. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
  20. Измерение КПД электродвигательной установки.
  21. опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.
- При выполнении лабораторных работ используется цифровая лаборатория Releon с датчиками тока и напряжения.

### Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Вид деятельности ученика	Домашнее задание
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Повторение темы "Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии одного вида механической энергии в другой"	Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; приводить примеры превращения одного вида энергии в другой; работать с текстом учебника	§ 66-67, 68 – 7 кл.
2	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия	Различать тепловые явления; анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул; наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении	Учебник §1-2
3	Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Л/о№1 «Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил»* Демонстрационный эксперимент "Получение теплоты при трении и ударе"*	Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; перечислять способы изменения внутренней энергии; приводить примеры изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; проводить опыты по изменению внутренней энергии	Учебник §3
4	Теплопроводность	Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; приводить примеры теплопередачи путем теплопроводности; проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы	Учебник §4
5	Конвекция и излучение. Примеры теплопередачи в быту, технике и природе. Демонстрация "Поглощение световой	Приводить примеры теплопередачи путем конвекции и излучения; анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи; сравнивать виды теплопередачи	Учебник §5-6, стр.17. стр. 21

	энергии"*		
6	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества Тест по теме: «Внутренняя энергия и способы ее изменения». (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [5])	Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; работать с текстом учебника Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; анализировать табличные данные, приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении	Учебник §7,8
7	Расчет количества теплоты, необходимого для изменения температуры вещества. Решение задач на расчет количества теплоты. Подготовка к л/р №1	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении	Учебник § 9
8	Лабораторная работа № 1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»*. Инструкция по технике безопасности № 3	Разрабатывать план выполнения работы; определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений	
9	Решение задач на расчет количества теплоты. Подготовка к Л/р №2	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении; Рассчитывать удельную теплоемкость вещества	
10	Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»*. Инструкция по технике безопасности № 3	Разрабатывать план выполнения работы; определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений	

11	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	— Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее; приводить примеры экологически чистого топлива	Учебник §10
12	Решение задач на расчет количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива	Рассчитывать количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива	
13	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы	Учебник §11, повторить §8-10
14	Контрольная работа №1 по теме «Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива» (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [4], [2])	Применять знания к решению задач	
15	Агрегатное состояние вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Расчет количества теплоты в процессах плавления и отвердевания. Л\о №2 «Исследование тепловых свойств парафина»	Приводить примеры агрегатных состояний вещества; отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; отличать процесс плавления тела от кристаллизации и приводить примеры этих процессов; проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты эксперимента; работать с текстом учебника Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и отвердевания;	Учебник §12-15

		<p>рассчитывать количество теплоты, выделяющееся при кристаллизации;</p> <p>объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений</p>	
16	<p>Р/З на расчет количества теплоты в процессах плавления и отвердевания Лабораторная работа №3 «Измерение удельной теплоты плавления льда» *</p> <p>инструкция по т/б №3</p>	<p>Определять количество теплоты;</p> <p>получать необходимые данные из таблиц;</p> <p>применять знания к решению задач;</p> <p>составлять алгоритм решения задач на плавление и кристаллизацию тел;</p> <p>Разрабатывать план выполнения работы; определять экспериментально удельную теплоту плавления льда и сравнивать ее с табличным значением; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц;</p> <p>анализировать причины погрешностей измерений</p>	
17	<p><u>Испарение. Л/о №3 «Исследование процесса испарения»</u></p> <p>Демонстрация "Испарение спирта"*</p>	<p>Объяснять понижение температуры жидкости при испарении;</p> <p>проводить исследовательский эксперимент по изучению испарения, анализировать его результаты и делать выводы</p>	Учебник §16-17
18	<p>Кипение. Конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации.</p> <p>Демонстрационный эксперимент "Изучение процесса кипения воды" *</p>	<p>приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; Работать с таблицей 6 учебника;</p> <p>приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара;</p> <p>рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы;</p> <p>проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы</p>	Учебник §18, 20
19	<p>Р/ З по теме «Парообразование и конденсация»</p>	<p>Находить в таблице необходимые данные;</p> <p>рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное)</p>	

		телом, удельную теплоту парообразования	
20	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха и способы ее измерения. Лабораторная работа №4 «Измерение влажности воздуха с помощью термометра»*. Инструкция по технике безопасности № 3	Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; измерять влажность воздуха; работать в группе	Учебник §19, 16
21	Тест по теме «Изменения агрегатного состояния вещества» (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [5] ) Работа пара при расширении. ДВС.	Объяснять принцип работы и устройство ДВС; приводить примеры применения ДВС на практике; работать с текстом	Учебник §21-22
22	Паровая турбина. КПД теплового двигателя	Объяснять устройство и принцип работы паровой турбины; работать с текстом; приводить примеры применения паровой турбины в технике; сравнивать КПД различных машин и механизмов	Учебник §23-24
23	Решение задач на расчет КПД. Экологические проблемы и перспективы использования тепловых двигателей.	Рассчитывать КПД тепловых двигателей; выступать с докладом или слушать доклад, подготовленные с использованием презентации: «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»; обсуждать экологические последствия применения двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидро-электростанций	Учебник §24. записи
24	Контрольная работа №2 по теме «Изменения агрегатного состояния вещества. Тепловые двигатели» (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [4], [2])	Применять знания к решению задач	
25/1	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Электромтр. Л/о №4 «Опыты по наблюдению электризации тел»	Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов пользоваться электроскопом; электрометром	Учебник §25-26

		объяснять устройство и принцип действия электроскопа	
26/2	Электрическое поле.	Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле; определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу	Учебник §27
27/3	Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома (планетарная модель).	Объяснять опыт Иоффе—Милликена; доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; объяснять образование положительных и отрицательных ионов; применять межпредметные связи химии и физики для объяснения строения атома; работать с текстом учебника	Учебник §28-29
28/4	Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества. Л/о№5 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	Объяснять электризацию тел при соприкосновении; устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении. На основе знаний строения атома объяснять существование проводников и диэлектриков; приводить примеры применения проводников и диэлектриков в технике,	Учебник §31, 30, повторить §31- 25
29/5	Решение задач по теме «Электризация. Строение атома». Тест по теме «Электризация тел, строение атома» (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания к решению задач	повторить Учебник §31- 25
30/6	Электрический ток, источники тока. Л/оп №6 «Изготовление и испытание гальванического элемента»	Объяснять устройство сухого гальванического элемента; приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение. Выступать с	Учебник §32

		докладом или слушать доклад, подготовленные с использованием презентации: «Применение аккумуляторов»;	
31/7	Электрическая цепь и ее составные части Л/о№7 «Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока»	Собирать электрическую цепь; объяснять назначение источника тока в электрической цепи; различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; работать с текстом учебника	Учебник §33
32/8	Электрический ток в металлах и электролитах. Электрическое сопротивление проводника. Демонстрационный эксперимент "Электрический ток в электролитах"*	Объяснять природу электрического тока в металлах и электролитах. Объяснять причину возникновения сопротивления;	Учебник §34, 43
33/9	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Л/о№ 8 «Изучение работы полупроводникового диода»	На основе знаний строения атома объяснять существование полупроводников, приводить примеры практического применения полупроводников в технике, практического применения полупроводникового диода; наблюдать работу полупроводникового диода	Учебник §31. стр. 93
34/10	Действия электрического тока. Направление тока	Наблюдать действия электрического тока, приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике; объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока; работать с текстом учебника	Учебник §35-36
35/11	Сила тока. Амперметр. Лабораторная работа №5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках» Инструкция по технике безопасности №2	объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; рассчитывать по формуле силу тока; выражать силу тока в различных единицах, включать амперметр в цепь; определять цену деления амперметра; чертить схемы электрической цепи; измерять силу тока на различных участках цепи;	Учебник §37-38

		работать в группе	
36/12	Электрическое напряжение. Вольтметр Лабораторная работа № 6 «Измерение напряжения на различных участках цепи» Инструкция по технике безопасности №2	Выражать напряжение в кВ, мВ; анализировать табличные данные, работать с текстом учебника; рассчитывать напряжение по формуле Определять цену деления вольтметра; включать вольтметр в цепь; измерять напряжение на различных участках цепи; чертить схемы электрической цепи	Учебник §39-41
37/13	Лабораторный опыт №9 «Исследование зависимости силы тока от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении»*. Закон Ома для участка цепи.	Строить график зависимости силы тока от напряжения; Устанавливать зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении этого проводника; записывать закон Ома в виде формулы; решать задачи на закон Ома; анализировать результаты опытных данных, приведенных в таблице	Учебник §42-44
38/14	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Лабораторный опыт №10 «Изучение зависимости сопротивления проводника от его размеров и удельного сопротивления материала» Инструкция по технике безопасности №2.	Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; вычислять удельное сопротивление проводника	Учебник §45
39/15	Решение задач на расчет сопротивления проводника, силы тока напряжения и задач на закон Ома для участка цепи	Чертить схемы электрической цепи; рассчитывать электрическое сопротивление, силу тока, напряжение	Учебник §46, упр. 30 (1, 2, 4)
40/16	Реостат. Лабораторная работа №7 «Регулирование силы тока реостатом» инструкция по т/б №2	Собирать электрическую цепь; пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи; работать в группе; представлять результаты измерений в виде таблиц; объяснять принцип работы реостата	Учебник §47

41/17	Лабораторная работа №8 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра». Инструкция по технике безопасности №2	Собирать электрическую цепь; измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; представлять результаты измерений в виде таблиц; работать в группе	
42/18	Последовательное соединение проводников. Лабораторный опыт №11 «Изучение последовательного соединения проводников»*	Приводить примеры применения последовательного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном соединении	Учебник §47
43/19	Параллельное соединение проводников. Лабораторный опыт №12 «Изучение параллельного соединения проводников»*	Приводить примеры применения параллельного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при параллельном соединении	Учебник §48
44/20	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников»	Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников; применять знания к решению задач	
45/21	Решение задач по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников»	Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников; применять знания к решению задач	
46/22	Контрольная работа №3 по теме «Электрический ток. Закон Ома. Соединение проводников» (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [4], [2])	Применять знания к решению задач	
47/23	Работа и мощность тока. Решение задач по теме «Работа и мощность тока»	Рассчитывать работу и мощность электрического тока; выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока Выражать работу тока в Вт • ч; кВт • ч;	Учебник §50-52

48/24	Лабораторная работа №9 «Измерение работы и мощности тока»* Инструкция по технике безопасности №2	измерять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; работать в группе	
49/25	Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители	Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; Различать по принципу действия лампы, используемые для освещения, предохранители в современных приборах. Выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История развития электрического освещения», «Использование теплового действия электрического тока в устройстве теплиц и инкубаторов»,	Учебник §53, 55
50/26	Решение задач на тепловое действие тока	рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца и КПД электронагревательного прибора	
51/27	Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.	Объяснять назначения конденсаторов в технике; объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; рассчитывать емкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора. Выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История создания конденсатора»	Учебник §54, Повторить §55-25
52/28	Контрольная работа №4 по теме «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор»  (контрольно-измерительные материалы: см.	Применять знания к решению задач	

	учебно-методический комплекс [2], [4])		
53/1	<p>Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитные линии. Правило магнитной стрелки. Магнитное поле Земли. Л/о №14 «Исследование явления намагничивания вещества»</p> <p>Л/о №13 «Исследование магнитного взаимодействия тел»</p> <p>Демонстрация "Измерение поля постоянного магнита" *</p>	<p>Объяснять возникновение магнитных бурь, намагничивание железа;</p> <p>получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов;</p> <p>описывать опыты по намагничиванию веществ</p>	Учебник §60-61
54/2	<p>Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого тока и катушки с током</p> <p>Л/о №15 «Исследования действия электрического тока на магнитную стрелку»</p> <p>Л/о № 16: «Исследование магнитного поля катушки с током».</p> <p>Демонстрационный эксперимент "Исследование магнитного поля проводника с током"*</p>	<p>Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем;</p> <p>объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике;</p> <p>приводить примеры магнитных явлений</p>	Учебник §57-59
55/3	<p>Электромагниты</p> <p>Лабораторная работа № 10 «Сборка электромагнита и испытание его действия. Изучение принципа действия электромагнитного реле». Инструкция по технике безопасности №2</p> <p>Демонстрационный эксперимент "Демонстрация работы электромагнита" *</p>	<p>Называть способы усиления магнитного действия катушки с током;</p> <p>приводить примеры использования электромагнитов в технике и быту; изготавливать электромагнит, испытывать его действие, исследовать зависимость свойств электромагнита от силы тока и наличия сердечника; работать в группе</p>	Учебник §59
56/4	<p>Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторный опыт №17 «Изучение действия магнитного поля на проводник с</p>	<p>Объяснять принцип действия электродвигателя и области его применения;</p> <p>перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с</p>	Учебник §62

	током» Электродвигатель. Лабораторная работа №11 «Изучение принципа действия электродвигателя на модели». Инструкция по технике безопасности №2	тепловыми; собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; работать в группе	
57/5	Контрольная работа №5 по теме «Электромагнитные явления» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [2], [4])	Применять знания к решению задач	
58/1	Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Лабораторный опыт №18 «Изучение явления распространения света» Инструкция по технике безопасности №1	Наблюдать прямолинейное распространение света; объяснять образование тени и полутени; проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени	Учебник §63
59/2	Видимое движение светил	Находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы; находить на подвижной карте звездного неба Большую Медведицу	Учебник §64
60/3	Отражение света. Закон отражения света. Лабораторный опыт № 19 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения» Инструкция по технике безопасности №1	Наблюдать отражение света; проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения	Учебник §65
61/4	Плоское зеркало. Лабораторный опыт №20 «Изучение свойств изображения в плоском зеркале» Решение задач на закон отражения света.	Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; строить изображение точки в плоском зеркале	Учебник §66
62/5	Преломление света. Закон преломления света.	Наблюдать преломление света; работать с текстом учебника;	Учебник §67

		проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы	
63/6	Тест «Законы геометрической оптики». (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [5]). Линзы. Оптическая сила линзы.	Различать линзы по внешнему виду; определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение	Учебник §68
64/7	Изображения, даваемые линзами.	Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для различных случаев, различать мнимое и действительное изображения Выступать с докладом или слушать доклад, подготовленный с использованием презентации: «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития»;	Учебник §69
65/8	Р.З. на построение изображений в линзе.	Применять знания к решению задач на построение изображений, даваемых плоским зеркалом и линзой	
66/9	Глаз и зрение. Близорукость и дальнозоркость. Очки	Объяснять восприятие изображения глазом человека; применять межпредметные связи физики и биологии для объяснения восприятия изображения Выступать с докладом или слушать доклад, подготовленный с использованием презентации: «Очки, дальнозоркость и близорукость»;	Учебник §70
67/10	Лабораторная работа №12 «Получение изображений при помощи линзы. Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы» Инструкция по технике безопасности №1	Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; работать в группе	Повторить Учебник §70-63
68/11	Контрольная работа №6 по теме «Световые явления» (контрольно-измерительные	Применять знания к решению задач	

	материалы: см. Учебно-методический комплекс [2])		
--	--	--	--

### Учебно-методический комплекс

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС, включающий в себя:

1. Перышкин А.В., 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016 – 238 с.: ил. ISBN 978-5-358-16089-7
2. Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н.В. Филонович. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
3. Физика. Сборник вопросов и задач. 8 кл.: учеб. пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. — 5-е изд., доп. — М.: Дрофа, 2018
4. Физика. 8 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А. В. Перышкина / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
5. Физика. 8 класс: тесты к учебнику А. В. Перышкина / Н. И. Слепнева. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
6. Физика. 8 класс: учебно-методическое пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 5-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018. — 125, [3] с.: ил. — (Дидактические материалы).
7. Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 7 — 9 классы. Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021
8. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра "Точка роста". Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021

### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

### Информационная поддержка курса

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование следующих цифровых образовательных ресурсов, реализуемых с помощью сети Интернет:

№	Название сайта	Электронный адрес
1.	Коллекция ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
2.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
3.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
4.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
5.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt">http://marklv.narod.ru/mkt</a>
6.	Физика в анимациях.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
7.	Интернет уроки.	<a href="http://www.interneturok.ru/distancionno">http://www.interneturok.ru/distancionno</a>
8.	Физика в открытом колледже	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
9.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
10.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
11.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
12.	Задачи по физике с решениями	<a href="http://fizzzika.narod.ru">http://fizzzika.narod.ru</a>
13.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
14.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	<a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>
15.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	<a href="http://www.edu.delfa.net">http://www.edu.delfa.net</a>
16.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	<a href="http://fizkaf.narod.ru">http://fizkaf.narod.ru</a>
17.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	<a href="http://kvant.mccme.ru">http://kvant.mccme.ru</a>
18.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт И. Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
19.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	<a href="http://class-fizika.narod.ru">http://class-fizika.narod.ru</a>
20.	Краткий справочник по физике	<a href="http://www.physics.vir.ru">http://www.physics.vir.ru</a>
21.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
22.	Образовательный сервер «Оптика»	<a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a>

23.	Обучающие трёхуровневые тесты по физике: сайт В. И. Регельмана	<a href="http://www.physics-regelman.com">http://www. physics-regelman.com</a>
24.	Онлайн-преобразователь единиц измерения	<a href="http://www.decoder.ru">http://www.decoder.ru</a>
25.	Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ	<a href="http://www.phys.spb.ru">http://www. phys.spb.ru</a>
26.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физпрактикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys. phys.msu.ru</a>
27.	Теория относительности: Интернет-учебник по физике	<a href="http://www.relativity.ru">http://www.relativity.ru</a>
28.	Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов	<a href="http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/">http:// fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/</a>
29.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt/">http://marklv.narod.ru/mkt/</a>
30.	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
31.	Физика в Интернете: журнал «Дайджест»	<a href="http://fim.samara.ws">http://fim.samara.ws</a>
32.	Физика вокруг нас	<a href="http://physics03.narod.ru">http://physics03.narod.ru</a>
33.	Физика для учителей: сайт В. Н. Егоровой	<a href="http://fisika.home.nov.ru">http://fisika.home.nov.ru</a>
34.	Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>
35.	Физика студентам и школьникам: сайт А. Н. Варгина	<a href="http://www.physica.ru">http://www.physica.ru</a>
36.	Физикомп: в помощь начинающему физику	<a href="http://physicomp.lipetsk.ru">http://physicomp.lipetsk.ru</a>
37.	Электродинамика: учение с увлечением	<a href="http://physics.5ballov.ru">http://physics.5ballov.ru</a>
38.	Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
39.	Эрудит: биографии учёных и изобретателей	<a href="http://erudit.nm.ru">http://erudit.nm.ru</a>

## **Система оценки достижения планируемых результатов в освоении образовательной программы для основной школы**

### **Система оценивания результатов в освоении программы по физике предусматривает:**

1. комплексный подход к оцениванию результатов при усвоении программы курса;
2. использование результатов освоения образовательной программы как содержательной и критериальной базы оценки;
3. оценка успешности учащихся в освоении содержания предмета на основе системно-деятельностного подхода, т.е. в способности выполнять учебно-практические и учебно-познавательные задачи;
4. использование персонифицированных процедур итоговой оценки и аттестации (метапредметные, предметные результаты) и неперсонифицированных (личностные результаты);
5. использование накопительной системы оценивания, которые характеризуют динамику индивидуальных образовательных достижений;
6. использование стандартных форм оценивания (письменная работа, устный ответ) и нестандартных форм (проекты, творческие работы, самоанализ, самооценка и др.).

Система оценки метапредметных, предметных и личностных результатов реализуется в рамках накопительной системы, которая может быть представлена в виде рабочего портфолио или портфолио достижений, созданных как на бумаге, так и в электронном виде.

Основными разделами **рабочего портфолио** могут быть:

7. работы, проекты, исследования в школе и в различных кружках;
8. классные, домашние упражнения, задачи, задания, фотографии, прорисовки, модели, поделки, копии текстов, аудио- и видеокассеты, стихи, компьютерные программы.

Основными разделами **портфолио достижений** могут быть:

9. отзывы на творческие и другие работы, участие в конференциях, олимпиадах, соревнованиях;
10. показатели предметных результатов (контрольные работы, проектные и творческие работы и др.);
11. показатели метапредметных результатов.

Портфолио пополняет и оценивает сам ученик.

*Оценка метапредметных результатов* персонифицирована. Она предполагает оценку универсальных учебных действий (регулятивных, коммуникативных, познавательных):

12. способность ученика принимать и сохранять учебную цель и задачу, самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную, умение планировать собственную деятельность;
13. способность к сотрудничеству и коммуникации;
14. готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;
15. способность к саморегуляции, рефлексии;
16. умение осуществлять информационный поиск;
17. умение использовать знаково-символические средства;
18. способность к осуществлению логических операций: сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий;
19. умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за

результаты своих действий.

*Оценка предметных результатов* персонифицирована. Объектом оценки является способность учащихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Оценка достижений предметных результатов ведется в ходе текущего и промежуточного оценивания, выполнения итоговых проверочных работ. Система оценки предметных результатов должна быть уровневой.

**Базовый уровень** — освоение учебных действий в рамках круга выделенных задач (оценка «3» или «зачет»).

*Повышенный уровень* — превышение базового уровня осознанного произвольного овладения учебными действиями (оценка «4»).

**Высокий уровень** — оценка «5».

Повышенный и высокий уровни отличаются по полноте освоения планируемых результатов уровня овладения учебными действиями и неформированностью интересов к предмету.

*Пониженный уровень* (оценка «2») свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки по освоению половины базовой подготовки, имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

*Оценка личностных результатов* не персонифицирована. Объектом оценки являются сформированные у учащегося универсальные учебные действия:

20. самоопределение, т. е. сформированность внутренней позиции;

21. смыслообразование, т. е. поиск и установление личностного смысла;

22. морально-этическая ориентация, т. е. знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение на основе понимания их социальной необходимости.

Основное содержание оценки личностных результатов строится вокруг:

23. сформированности внутренней позиции ученика;

24. ориентации на содержательные моменты образовательного процесса (уроки, познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями);

25. сформированности самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха и своих неудач, видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;

26. сформированности гражданской идентичности (гордость за страну, за ее успехи и достижения);

27. сформированности мотивации учебной деятельности (социальные, учебно-познавательные; любознательность, интерес к новому, стремление к совершенствованию своих способностей);

28. готовности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, готовности к выбору профильного образования;

29. знания моральных норм и сформированности морально-этических суждений, способности к решению моральных проблем.

За каждую задачу, показывающую овладение конкретными действиями или умениями, ставится оценка. Оценки накапливаются в таблицах: предметных, метапредметных и портфолио достижений. Таблицы могут быть в электронном виде или в бумажном виде в дневнике ученика и в рабочем журнале учителя.

Таблицы составляют из перечня действий или умений, которыми должен и может овладеть ученик. Количество баллов учитель определяет самостоятельно или совместно с руководством школы.

*Таблица оценки метапредметных результатов* может включать графы: понимание различия между теоретическими моделями и

реальными объектами, способность объяснять физические явления, способность воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме, способность переводить физические величины, работа в паре, оценивание результата своей деятельности, способность предвидеть результат своих действий, способность делать выводы, анализировать опыты, формулы, табличные данные, результаты решенных задач.

*Таблица оценки предметных результатов* может включать графы, в которых отражены основные умения. Таблица будет полезной при оценивании контрольных и проверочных работ. В таблице прописываются следующие умения: запись условия в буквенной форме, перевод единиц в СИ, графическое изображение, поиск пути решения, запись искомых величин в виде формул, оценка полученных результатов.

Следует ввести графу «Самооценка». Ее заполняет сам ученик после выполненной работы или после того, как учитель проверил работу, но оценку не выставил. При расхождении в оценивании работы учитель может обсудить с учеником выставленную оценку.

Такой таблицей можно пользоваться на протяжении года, внося оценки за работы, а затем может быть выведена общая оценка как среднеарифметическая, которая и выставляется в журнал. Учителю следует дать возможность ученику исправить не устраивающую его оценку, предварительно обсудив с ним слабые и сильные стороны в раскрытии темы, решении задачи, выполнении лабораторной работы.

*Таблица оценки учебно-познавательной деятельности* может включать графы: «Вид деятельности (эксперимент, наблюдение, работа с текстом)», «Самооценка», «Оценка учителя», «Уровень овладения (высокий, средний, низкий)».

*В таблице оценки личностных результатов (портфолио достижений)* могут присутствовать разделы: «Кто я и чего я хочу», «Я и моя страна (город, край)», «Чему я научился на предмете», «Достижения вне учебы».

*Таблица оценки результатов проекта* заполняется педагогами, присутствующими на защите проекта. В этой таблице необходимо отразить: выбор темы (самостоятельно, совместно), подбор информации (источники, наблюдения, опыт), умение выражать мысль (ясно, логично, целостно, правильно, красиво), доведение замысла до воплощения (полное, частичное, упрощенное), определение цели (самостоятельно, совместно), преодоление трудностей (преодолены частично, полностью, большая часть не преодолена), составление плана (самостоятельно, совместно), реализацию плана (самостоятельно, совместно), создание проекта (оригинальный, с элементами новизны, воспроизведение известного); понимание вопросов (быстрое, после уточнения проблемы), представление информации (текст, схема, таблица, модель, диаграмма) — творческое, оригинальное, типовое, умение вести дискуссию (аргументированно, учитывая мнение собеседника, дискуссия отсутствовала), самооценку результатов и хода исполнения проекта (высокая, нормальная, заниженная), участие в проекте (активное, пассивное, был лидером).

В конце четверти учителю необходимо выделить время на уроке и проанализировать образовательные результаты.

## Контрольно-измерительные материалы

## Контрольная работа №1 по теме «Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива»

**Вариант 1**

1. В чугунной сковороде массой 500 г разогревается подсолнечное масло объемом 0,5 л от 20 до 320 °С. Какое количество теплоты необходимо для нагревания сковороды и подсолнечного масла?
2. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 10 кг древесного угля?
3. Если алюминиевую проволоку быстро сгибать и разгибать, то она нагреется. Объясните, почему это происходит.

**Вариант 2**

1. На сколько джоулей уменьшится внутренняя энергия латунной гири массой 200 г при ее охлаждении на 10 °С?
2. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 10 кг сухих березовых дров?
3. Почему покрышки автомобильных колес изготавливают из особой резины, которая не терит прочности при высокой температуре?

**Вариант 3**

1. Стальной молоток, нагретый до температуры 720 °С, быстро охладили до 14 °С. При этом он передал окружающей среде количество теплоты, равное 273 кДж. Какова масса молотка?
2. Масса заряда пороха в патроне пулемета равна 3,2 г. Какое количество теплоты выделится при каждом выстреле?
3. Если минеральную воду в хорошо закупоренной бутылке сильно встряхивать, то температура воды повышается. Объясните почему.

**Вариант 4**

1. Вычислите, на сколько градусов нагреется вода массой 50 г, если в нее опустить кусок меди массой 500 г, который остывает в воде от 80 до 20 °С.
2. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании керосина объемом 4 л?
3. Ручной насос при накачивании велосипедной шины нагревается. Объясните почему.

**Вариант 5**

1. На сколько джоулей увеличится энергия воды в бассейне объемом 20 000 м<sup>3</sup> при нагревании ее на 10 °С?
2. Пароход ваял в рейс 60 т нефти. Какой массой древесного угля можно было бы заменить это количество нефти?
3. Когда палит дрова, пила нагревается. Объясните почему.

## Контрольная работа №2 по теме «Изменение агрегатного состояния вещества»

### Вариант 2

1. Рассчитайте количество теплоты, необходимое для нагревания и плавления 100 г свинца. Начальная температура свинца  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Постройте график процесса.
2. Для получения дистиллированной воды водяной пар при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  пропускают через змеевик (холодильник), который охлаждается водой. Определите, какое количество теплоты получила вода в холодильнике при получении 5 кг дистиллированной воды при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
3. Оставаясь продолжительное время в сырой одежде или обуви, можно простудиться. Почему?

### Вариант 3

1. Емкость формочки для пищевого льда  $750\text{ см}^3$ . Какое количество теплоты отдает вода в формочке окружающему воздуху, если начальная температура воды  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура льда  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Удельная теплоемкость льда  $2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ . Изобразите процесс графически.
2. Какое количество теплоты выделяется при конденсации 10 кг водяного пара при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  и охлаждении образовавшейся воды до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
3. Если подышать на холодное зеркало, то оно запотевает. Почему?

### Вариант 4

1. Какое количество теплоты пошло на приготовление в полярных условиях питьевой воды из 10 кг льда, взятого при температуре  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , если температура воды должна быть равной  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Постройте график процесса.
2. Какое количество теплоты выделит 1 кг водяного пара, взятого при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при его конденсации и охлаждении полученной воды до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
3. Почему туман рассеивается с восходом солнца?

### Вариант 5

1. В железной банке массой 300 г мальчик расплавил 100 г олова. Какое количество теплоты пошло на нагревание банки и плавление олова, если начальная температура их составляла  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
2. Водяной пар массой 8 кг и температурой  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  конденсируется, а образовавшаяся из него вода остывает до температуры  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какое количество теплоты при этом выделяется? Постройте график процесса.
3. Чем объясняется появление инея на оконных стеклах зимой? С какой стороны стекол появляется иней и почему?

### Вариант 1

1. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 0,25 кг воды от  $30$  до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
2. Какое количество теплоты необходимо для того, чтобы расплавить 1 кг железа, взятого при  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Постройте график процесса.
3. В чайнике только что закипела вода. Почему струя пара, выходящая из носика чайника, становится видимой лишь на некотором расстоянии от отверстия?

## Контрольная работа №3 по теме «Электрический ток. Закон Ома. Соединение проводников»

### Вариант 1

1. Из какого материала изготовлен проводник, если при силе тока 2,25 А напряжение на его концах 1,8 В? Длина проводника 10 м, площадь поперечного сечения 0,2 мм<sup>2</sup>.

2. Амперметр показывает 0,9 А (рис. 16). Сопротивление  $R_1 = 4$  Ом, а напряжение на его зажимах 2 В. Найдите общее сопротивление участка BC цепи.

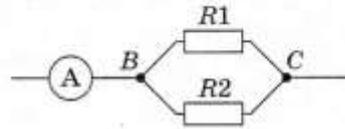


Рис. 16

3. Будет ли, и если будет, то как, изменяться накал нити электрической лампочки (рис. 17) при перемещении ползунка реостата вправо; влево? Ответ обоснуйте.

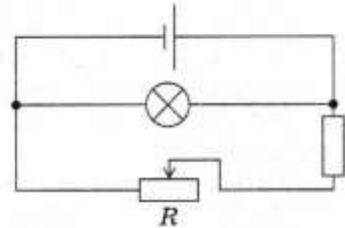


Рис. 17

### Вариант 2

1. Какое сечение должно быть у медного провода длиной 8,5 м, чтобы при силе тока 150 А напряжение на его концах было 6 В?

2. В цепь включено последовательно три сопротивления (рис. 18):  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 12$  Ом. Какую силу тока покажет амперметр и каково напряжение между точками А и В, если вольтметр показывает 1,2 В?

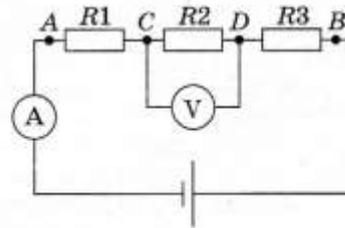


Рис. 18

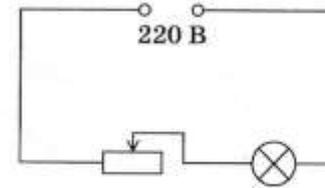


Рис. 19

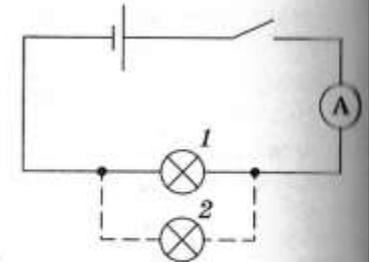


Рис. 20

3. Лампа накаливания включена в осветительную сеть так, как показано на рисунке 19. Как следует изменить сопротивление реостата при увеличении напряжения в сети, чтобы сохранить на лампе прежнее напряжение?

### Вариант 3

1. Какой длины должна быть нихромовая проволока сечением 0,2 мм<sup>2</sup>, чтобы изготовить из нее эталонное сопротивление? При силе тока в таком сопротивлении 400 А напряжение на его зажимах равно 4 В.

2. Два сопротивления  $R_1 = 6$  Ом и  $R_2 = 2$  Ом соединены последовательно, общее напряжение в цепи  $U = 16$  В. Определите силу тока и напряжение на каждом сопротивлении.

3. Изменятся ли показания амперметра и сопротивление в цепи (рис. 20), если параллельно лампочке 1 подключить точно такую же лампочку 2?

### Вариант 4

1. Какое напряжение покажет вольтметр, подключенный к концам никелиновой проволоки длиной 1,25 м и сечением 0,2 мм<sup>2</sup>, если амперметр, включенный в цепь, показал 1,2 А?

2. На рисунке 21 приведена схема электрической цепи, состоящей из трех сопротивлений, включенных в цепь параллельно. Сила тока, проходящая через сопротивление  $R_1$ , равна 10 А. Определите напряжение на участке АВ и силу тока, проходящего через сопротивления  $R_2$  и  $R_3$ .

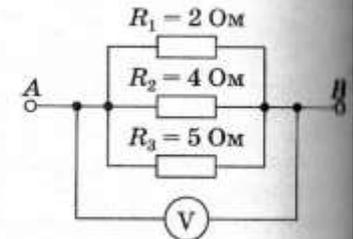


Рис. 21

## Контрольная работа №4 по теме «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор»

### Вариант 1

1. Определите работу, совершаемую при перемещении электрического заряда 500 Кл через спираль электроплитки, включенной в сеть напряжением 220 В.
2. Какова мощность тока в приборе, если ток совершил работу 25 кДж за 12 мин?
3. В спирали электроплитки, включенной в сеть напряжением 220 В при силе тока 3,5 А, выделилось 693 кДж энергии. Сколько минут была включена в сеть плитка?
4. Какой заряд накопит конденсатор электроемкостью 1 мкФ, если его зарядить до напряжения 100 В?

### Вариант 2

1. Реостат в течение 15 мин находился под напряжением 105 В, при этом сила тока была равна 210 мА. Определите работу тока в реостате за это время.
2. Электрическая лампочка включена в цепь напряжением 220 В, сила тока составляет 0,4 А. Определите мощность тока в лампочке.
3. Определите количество теплоты, выделяемое электрической плитой за 15 мин, если сопротивление ее спирали 20 Ом, а сила тока 4 А.
4. Какова емкость конденсатора, которому от источника напряжения 120 В сообщается заряд  $6 \cdot 10^{-5}$  Кл?

### Вариант 3

1. Рассчитайте работу, совершаемую током в автомобильной лампочке за 30 мин, если напряжение на спирали лампочки равно 12 В, а сопротивление ее спирали 10 Ом.
2. Мощность тока в электрокаmine равна 0,98 кВт при силе тока в цепи 4,5 А. Определите напряжение на клеммах электрокамина.
3. Определите количество теплоты, выделившееся при ударе молнии, продолжительность которой была 0,001 с, средняя сила тока 18 кА, а напряжение 105 кВ.
4. До какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы ему передать заряд  $4,4 \cdot 10^{-4}$  Кл?

## Контрольная работа №5 по теме «Электромагнитные явления»

### Вариант 1

1. Катушка с током имеет магнитные полюсы. Что надо сделать, чтобы изменить полярность катушки?
2. Определите направление тока в катушке и знаки полюсов источника тока *A* (рис. 26), если на верхнем конце катушки находится северный магнитный полюс.
3. Имеется электромагнит, через который проходит небольшой ток. Как, не увеличивая силу тока, сделать электромагнит более сильным?
4. К полюсам одинаковых постоянных магнитов притянулись гвозди

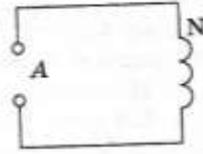


Рис. 26

100

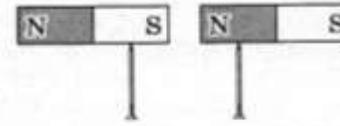


Рис. 27

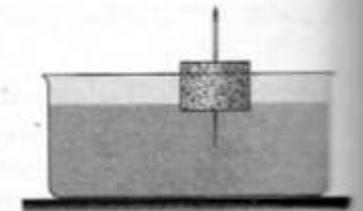


Рис. 28

- (рис. 27). После соприкосновения полюсов магнитов гвозди отпадают. Почему?
5. К какому полюсу намагниченного гвоздя — северному или южному — притянулись стальные иголки (рис. 28)?
  6. Опишите известные вам свойства магнитного поля.

### Вариант 2

1. К компасу приблизили ножницы, и стрелка компаса отклонилась. Можно ли утверждать, что ножницы были предварительно намагничены?
2. Почему на судах, занимающихся изучением земного магнетизма, не допускается наличие предметов, изготовленных из чугуна или стали?
3. Как наиболее быстро и просто разделить черные и цветные металлы в металлическом ломе?
4. К полюсу магнита притянуты две булавки (рис. 29). Почему их нижние концы немного разошлись?
5. Намагниченная стальная игла воткинута в пробку и плавает вместе с ней на поверхности воды (рис. 30). Можно ли заставить перемещаться такой поплавок, приближая к нему предмет из немагнитного железа или стали?
6. Какими способами можно усилить магнитное поле катушки с током?

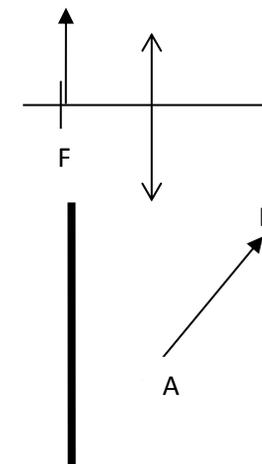
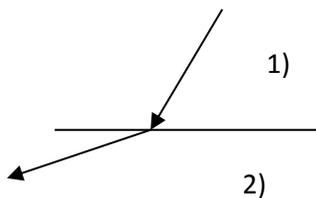


## Контрольная работа №6 по теме «Световые явления»

### Вариант 1

1. Приведите примеры естественных источников света.
2. Отчего происходит лунное затмение?
3. Какое изображение получается на сетчатке глаза человека?
4. Какие линзы необходимы при близорукости? Почему?
5. Угол между падающим и отраженным лучами составляет  $40^\circ$ . Чему равен угол падения луча? Чему равен угол между падающим лучом и зеркалом? Сделайте чертеж.
6. Оптическая сила глаза человека 58 дптр. Каково его фокусное расстояние?
7. Постройте изображение предмета в линзе и дайте его характеристику.
8. Постройте изображение предмета АВ в зеркале и дайте его характеристику
9. Покажите на чертеже угол падения и угол преломления света. В какой среде: первой или второй более  
быстрее скорость света больше? Какая из данных сред оптически плотная?

более



### Вариант 2

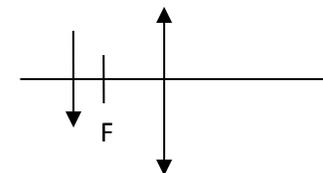
1. Приведите примеры искусственных источников света.
2. Отчего происходит солнечное затмение?
3. Как изменяется кривизна хрусталика и оптическая сила глаза при рассмотрении предметов, находящихся далеко от глаза?

4. Какие линзы необходимы при дальнозоркости? Почему?

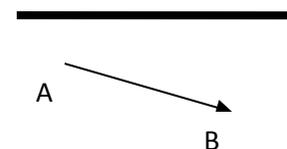
Угол между падающим и отраженным лучами составляет  $50^\circ$ . Чему равен угол падения луча? Чему равен угол между падающим лучом и зеркалом? Сделайте чертеж.

6. Фокусное расстояние линзы 20 см. Найдите ее оптическую силу.

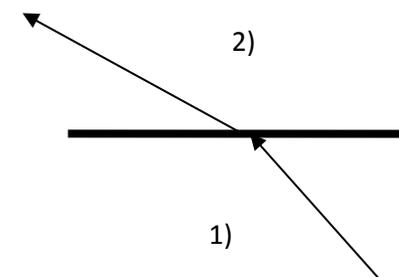
7. Постройте изображение предмета (стрелки) в линзе и дайте его характеристику.



8. Постройте изображение предмета АВ в зеркале и дайте его характеристику



9. Покажите на чертеже угол падения и угол преломления света. В какой среде: первой или второй скорость света больше? Какая из данных сред оптически более плотная?



Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол № 2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г.

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич Наталья  
Васильевна  
Дата: 2023.08.30 13:11:45 +03'00'

**Рабочая программа учебного предмета  
«Физика»**

8 класс  
3 часа в неделю  
102 часа в год

Составитель: Белорусова Г.И.

2023 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета физика составлена для обучающихся 8 класса МОУ лицей №1 на основе «Программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы». Авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_OOO.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf)
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/>;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;
7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;
8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №168/01-09 от 31.08.2020 года)



В таблице, приведенной ниже, показано содержание дополнительных уроков по темам:

Тема	Дополнительные уроки
Тепловые явления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примеры теплопередачи в быту, технике и природе. Сравнение различных видов теплопередачи.</li> <li>2. Процессы плавления и отвердевания</li> <li>3. Решение задач на процессы плавления и отвердевания</li> <li>4. Решение задач по теме «Парообразование и конденсация»</li> <li>5. Решение задач на уравнение теплового баланса</li> <li>6. Решение задач на влажность воздуха</li> <li>7. Реактивный двигатель. Холодильник</li> <li>8. Решение задач на расчет КПД теплового двигателя</li> <li>9. Обобщающий урок по теме «Тепловые явления»</li> </ol>
Электрические явления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрический ток в электролитах. Зависимость сопротивления электролитов от температуры.</li> <li>2. Электрический ток в газах. Электрические явления в атмосфере.</li> <li>3. Абсолютная и относительная погрешности прямого измерений.</li> <li>4. Решение задач на законы последовательного соединения проводников</li> <li>5. Смешенное соединение проводников</li> <li>6. решение задач на смешенное соединение проводников.</li> <li>7. К/р по теме «Законы последовательного и параллельного соединения проводников»</li> <li>8. решение задач на расчет работы и мощности электрического тока</li> <li>9. Решение задач на расчет КПД электронагревательного элемента.</li> <li>10. Обобщающий урок по теме «Электрические явления. Постоянный ток»</li> </ol>
Электромагнитные явления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитное поле катушки с током. Направление магнитных линий кругового тока (правило правой руки)</li> <li>2. Решение задач на правило правой руки (правило буравчика) для прямого тока и катушки.</li> <li>3. Сила Ампера, её направление. Приборы магнитоэлектрической системы. Динамик.</li> <li>4. Решение задач на правило левой руки</li> <li>5. Обобщающий урок по теме «Электромагнитные явления»</li> </ol>
Световые явления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение задач на закон преломления света</li> <li>2. Формула тонкой линзы</li> <li>3. Решение задач на формулу тонкой линзы</li> <li>4. Решение задач на формулу тонкой линзы</li> </ol>
Повторение курса физики 8 кл.	4 ч

## Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1) патриотического воспитания:**
  - проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
  - ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
- **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**
  - готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
  - осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;
- **3) эстетического воспитания:**
  - восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;
- **4) ценности научного познания:**
  - осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
  - ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;
  - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**
  - осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
  - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;
- **6) трудового воспитания:**
  - активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
  - интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
- **7) экологического воспитания:**
  - ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
  - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**
  - потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
  - повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;  
осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;  
планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;  
стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;  
оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;  
выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;  
выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;  
самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;  
проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;  
оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;  
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;  
прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;  
анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;  
оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;  
самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;  
сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;  
выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);  
понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;  
принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;  
выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;  
оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;  
ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);  
самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;  
делать выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;  
объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;  
вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;  
оценивать соответствие результата цели и условиям.  
ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.  
признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения *в 8 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля, оптическая система) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (тепловое расширение (сжатие), тепловое равновесие, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери, электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль

магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, работа газа, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, ЭДС в цепи постоянного тока, электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, правила Кирхгофа, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи (с опорой на 2–3 уравнения) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и температуры, скорости процесса остывания (нагрева) при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике, применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений, необходимые физические законы и закономерности;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

### **Приемы, методы, технологии**

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. В соответствии

с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий: проблемного обучения, развивающего обучения, игровых технологий, а также использование метода проектов, индивидуальных и групповых форм работы.

При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-дискуссия, учебная дискуссия, семинар, игровое моделирование, защита проекта, совместный проект, организационно-деятельностные игры, деловые игры; традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа.

Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, физических диктантов, самостоятельных работ, лабораторных работ, опытов.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Тепловые явления.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений поверхностного натяжения, смачивания и капиллярных явлений.

Наблюдение теплового расширения тел.

Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.

Правила измерения температуры.

Виды теплопередачи.

Охлаждение при совершении работы.

Нагревание при совершении работы внешними силами.

Сравнение теплоёмкостей различных веществ.

Наблюдение кипения.

Наблюдение постоянства температуры при плавлении.

Модели тепловых двигателей.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.

Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.

Определение давления воздуха в баллоне шприца.

Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.

Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.

Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.

Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром\*.

Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана).

Определение удельной теплоёмкости вещества\*.

Исследование процесса испарения.

Определение относительной влажности воздуха.

Определение удельной теплоты плавления льда\*.

При выполнении лабораторных работ используется цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры\*.

### **Электрические и магнитные явления.**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники.

Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

### **Демонстрации.**

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.

Устройство и действие электроскопа.

Электростатическая индукция.

Закон сохранения электрических зарядов.

Моделирование силовых линий электрического поля с помощью бумажных султанов.

Проводники и диэлектрики.

Источники постоянного тока.

Действия электрического тока.

Электрический ток в жидкости.

Газовый разряд.

Измерение силы тока амперметром.

Измерение электрического напряжения вольтметром.

Реостат и магазин сопротивлений.

Взаимодействие постоянных магнитов.

Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.

Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.

Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока. Электромагнит.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Опыты Фарадея.

Электрогенератор постоянного тока.

**Лабораторные работы и опыты.**

Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении и индукцией.

Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.

Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.

Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора.

Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Определение удельного сопротивления проводника.

Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Проверка правил Кирхгофа.

Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.

Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).

Определение работы электрического тока, идущего через резистор\*.

Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

Определение КПД нагревателя.

Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.

Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.

Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.

Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

Конструирование и изучение работы электродвигателя.

Измерение КПД электродвигательной установки\*.

Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

При выполнении лабораторной работы используется цифровая лаборатория Releon с датчиками напряжения и тока \*.

### Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Вид деятельности ученика	Домашнее задание	Дата урока
<b>Тема 1. Тепловые явления 32 ч</b>				
1/1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Повторение темы "Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии одного вида механической энергии в другой"	Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; приводить примеры превращения одного вида энергии в другой; работать с текстом учебника	§ 66-67, 68 – 7 кл	
2/2	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия.	Различать тепловые явления; анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул; наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении	Учебник §1-2	
3/3	Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Тепловое равновесие. Л/о№1 «Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил» *	Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу, или тело совершает работу; перечислять способы изменения внутренней энергии; приводить примеры изменения внутренней энергии тела путем совершения	Учебник § 3	

	Демонстрационный эксперимент "Получение теплоты при трении и ударе"*	работы и теплопередачи; проводить опыты по изменению внутренней энергии		
4/4	Теплопроводность.	Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; приводить примеры теплопередачи путем теплопроводности; проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы	Учебник §4	
5/5	Конвекция и излучение. Демонстрация "Поглощение световой энергии"*	Наблюдать явления конвекции и излучения; Приводить примеры теплопередачи путем конвекции и излучения; Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории;	Учебник § 5-6, пов. §1- 4	
6/6	Необратимость процессов теплопередачи. Примеры теплопередачи в быту, технике и природе. Сравнение различных видов теплопередачи. Тест по теме: «Внутренняя энергия и способы ее изменения» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [5] и [6])	анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи; сравнивать виды теплопередачи; Приводят примеры, указывающие на необратимость тепловых процессов	Учебник Стр. 20, 17	
7/7	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Расчет количества теплоты, необходимого для изменения температуры вещества.	Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; работать с текстом учебника Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; анализировать табличные данные, приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или	Учебник §9-8, § 7	

		выделяемое им при охлаждении		
8/8	Решение задач на расчет количества теплоты.	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении		
9/9	Решение задач на расчет количества теплоты необходимого для нагревания тела или выделяемого телом при охлаждении. Подготовка к лабораторной работе.	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении		
10/10	Лабораторная работа № 1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»*. Инструкция по технике безопасности № 3	Разрабатывать план выполнения работы; определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений		
11/11	Решение задач на расчет количества теплоты на нахождение удельной теплоемкости вещества. Подготовка к лабораторной работе.	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, рассчитывать удельную теплоемкость вещества		
12/12	Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»*. Инструкция по технике безопасности № 3	Разрабатывать план выполнения работы; определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений		
13/13	Энергия топлива. Расчет количества теплоты. Удельная теплота сгорания.	Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее; приводить примеры экологически чистого топлива. Рассчитывать количество теплоты,	Учебник §10	

		выделяемое при сгорании топлива		
14/14	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы	Учебник §11, стр. 35	
15/15	Решение задач на расчет количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива и на закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	Рассчитывать количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива: Применять закон сохранения энергии при решении задач	Повторить § 7-11	
16/16	Контрольная работа №1 по теме «Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания к решению задач		
17/17	Агрегатное состояние вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. График плавления и отвердевания. Л\о №2 «Исследование тепловых свойств парафина»	Приводить примеры агрегатных состояний вещества; отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; отличать процесс плавления тела от кристаллизации и приводить примеры этих процессов; проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты эксперимента; работать с текстом учебника Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и	Учебник §12-14	

		отвердевания;		
18/18	Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе внутреннего строения вещества. Расчет количества теплоты в процессах плавления и отвердевания.	рассчитывать количество теплоты в процессах плавления и отвердевания; объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений	Учебник §15	
19/19	Решение задач на расчет количества теплоты в процессах плавления и отвердевания.	Определять количество теплоты; получать необходимые данные из таблиц; применять знания к решению задач; составлять алгоритм решения задач на плавление и кристаллизацию тел;		
20/20	Решение задач на расчет количества теплоты в процессах плавления и отвердевания. Лабораторная работа №3 «Измерение удельной теплоты плавления льда» * инструкция по т/б №3	Определять количество теплоты; получать необходимые данные из таблиц; применять знания к решению задач Разрабатывать план выполнения работы; определять экспериментально удельную теплоту плавления льда и сравнивать ее с табличным значением; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений		
21/21	Испарение. Л/о № 3 «Исследование процесса испарения». Демонстрация "Испарение спирта"*	Объяснять понижение температуры жидкости при испарении; проводить исследовательский эксперимент по изучению испарения, анализировать его результаты и делать выводы	Учебник §16 до стр.50, §17	
22/22	Кипение. Конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Демонстрационный эксперимент "Изучение процесса кипения воды" *	приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; Работать с таблицей 6 учебника; приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар	Учебник §18, 20	

		жидкости любой массы; проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы		
23/23	Решение задач по теме «Парообразование и конденсация»	Находить в таблице необходимые данные; рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное) телом, удельную теплоту парообразования		
24/24	Решение задач по теме «Парообразование и конденсация».	– Находить в таблице необходимые данные; рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное) телом, удельную теплоту парообразования; составлять алгоритм решения задач на парообразование и конденсацию		
25/25	Решение задач на уравнение теплового баланса. Тест по теме «Изменение агрегатных состояний вещества» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [5], [6])	Применять знания при решении задач; составлять алгоритм решения задач на применение закона сохранения энергии		
26/26	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха и способы ее измерения. Лабораторная работа №4 «Измерение влажности воздуха с помощью термометра» Демонстрационный эксперимент "Изучение процесса кипения воды" *  Инструкция по технике безопасности № 3	Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; измерять влажность воздуха с помощью психрометра; измерять влажность воздуха по точке росы, объяснять устройство и принцип действия психрометра и гигрометра работать в группе	Учебник §19, 16 до конца	
27/27	Решение задач на расчет относительной влажности воздуха.	Находить в таблице необходимые данные, рассчитывать относительную влажность воздуха		
28/28	Тепловые двигатели: ДВС, паровая турбина и реактивный двигатель.	Объяснять принцип работы и устройство ДВС; паровой турбины, реактивного	Учебник §21-23, записи	

		двигателя; приводить примеры применения этих двигателей на практике; работать в группе с текстом		
29/29	КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Устройство и принцип работы холодильника.	сравнивать КПД различных машин и механизмов; объяснять принцип работы и устройство холодильника, работать в группе с текстом; выступать с докладом или слушать доклад, подготовленные с использованием презентации: «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»; обсуждать экологические последствия применения двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций	Учебник §24. записи	
30/30	Решение задач на расчет КПД теплового двигателя.	Рассчитывать КПД тепловых двигателей; выбирать, сопоставлять и обосновывать способы решения задачи		
31/31	Обобщающий урок по теме «Тепловые явления»	Вычислять количество теплоты в процессах теплопередачи при нагревании и охлаждении, плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации; Осознать качество и уровень усвоения, внести коррективы и дополнения в способ своих действий	Повторить Учебник §12-24	
32/32	Контрольная работа №2 по теме «Изменения агрегатного состояния вещества. Тепловые двигатели» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4] [5] [6])	Применять знания к решению задач		
<b>Тема 2. Электрические явления 39 ч</b>				
33/1	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Электромметр. Л/о № 4 «Опыты по	Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; объяснять устройство и принцип дей-	Учебник §25-26	

	наблюдению электризации тел при соприкосновении	ствия электроскопа; пользоваться электроскопом; электрометром		
34/2	Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии поля.	Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле; определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу	Учебник §27, записи в тетради	
35/3	Делимость электрического заряда. Электрон.	Объяснять опыт Иоффе—Милликена; доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; работать с текстом учебника	Учебник §28	
36/4	Строение атома (планетарная модель)	объяснять образование положительных и отрицательных ионов; применять межпредметные связи химии и физики для объяснения строения атома; работать с текстом учебника	Учебник §29	
37/5	Объяснение электрических явлений. Проводники и диэлектрики. Решение задач по теме «Электризация. Строение атома» Л/о№5 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	Объяснять электризацию тел при соприкосновении; устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении. На основе знаний строения атома объяснять существование проводников и диэлектриков; приводить примеры применения проводников и диэлектриков в технике,	Учебник §30, 31	
38/6	Тест по теме «Электрическое поле. Строение атома». (контрольно-измерительные материалы: см. учебно-методический комплекс [5], [6]) Электрический ток. Источники тока. Л/о№6 «Изготовление и испытание гальванического элемента»	Объяснять устройство сухого гальванического элемента; приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение. Выступить с докладом или слушать доклад, подготовленные с использованием презентации: «Применение аккумуляторов»;	Учебник §32	

39/7	Электрическая цепь и ее составные части Л/о№7 «Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока»	Собирать электрическую цепь объяснять назначение источника тока в электрической цепи; различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; работать с текстом учебника	Учебник §33	
40/8	Ток в металлах. Электрическое сопротивление проводника. Сопротивление металлического проводника и его зависимость от температуры	Объяснять природу электрического тока в металлах. Объяснять причину возникновения сопротивления металлов	Учебник §34,43, записи в тетради	
41/9	Электрический ток в электролитах. Зависимость сопротивления электролитов от температуры. Демонстрационный эксперимент "Электрический ток в электролитах"*	Объяснять природу электрического тока в электролитах. Объяснять причину возникновения сопротивления электролитов	Записи в тетради	
42/10	Электрический ток в газах. Электрические явления в атмосфере.	Объяснять природу электрического тока в газах. Приводить примеры электрических явлений в атмосфере. Работать в группе с текстом	Записи в тетради	
43/11	Электрический ток в полупроводниках. Зависимость сопротивления полупроводника. от температуры. Полупроводниковые приборы. Л/о№8 «Изучение работы полупроводникового диода»	На основе знаний строения атома объяснять существование полупроводников, приводить примеры практического применения полупроводников в технике, практического применения полупроводникового диода; наблюдать работу полупроводникового диода	Учебник §31, стр. 93	
44/12	Действия тока. Направление тока.	Наблюдать действия электрического тока, приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике; объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока; работать с текстом учебника	Учебник §35, 36	
45/13	Абсолютная и относительная погрешности	Вычислять абсолютную и относительную	Записи в	

	прямого измерения.	погрешности прямого измерения в конкретных ситуациях	тетради	
46/14	Сила тока. Амперметр. Лабораторная работа №5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках» Инструкция по технике безопасности №2.	объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; рассчитывать по формуле силу тока; выражать силу тока в различных единицах, включать амперметр в цепь; определять цену деления амперметра; чертить схемы электрической цепи; измерять силу тока на различных участках цепи; работать в группе	Учебник §37-38	
47/15	Электрическое напряжение. Вольтметр.	Выражать напряжение в кВ, мВ; анализировать табличные данные, работать с текстом учебника; рассчитывать напряжение по формуле	Учебник §39-41	
48/16	Лабораторная работа № 6. «Измерение напряжения на различных участках цепи» Инструкция по технике безопасности №2.	Определять цену деления вольтметра; включать вольтметр в цепь; измерять напряжение на различных участках цепи; чертить схемы электрической цепи Работать в группе	Повторить §39-41	
49/17	Лабораторный опыт №9 «Исследование зависимости силы тока от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении» * Закон Ома для участка цепи.	Строить график зависимости силы тока от напряжения; Устанавливать зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении этого проводника; анализировать результаты опытных данных, приведенных в таблице записывать закон Ома в виде формулы; решать задачи на закон Ома;	Учебник §42, 44.	
50/18	Решение задач на расчет силы тока и напряжения, на закон Ома для участка цепи.	Вычислять силу тока, напряжение и сопротивления участка цепи	Учебник §46	

51/19	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Лабораторный опыт №10 «Изучение зависимости сопротивления проводника от его размеров и удельного сопротивления материала» Инструкция по технике безопасности №2.	Наблюдать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и рода вещества; Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; вычислять удельное сопротивление проводника	Учебник §45	
52/20	Решение задач на расчет сопротивления проводника.	Чертить схемы электрической цепи; рассчитывать электрическое сопротивление	Учебник §46	
53/21	Реостат. Лабораторная работа №7 «Регулирование силы тока реостатом». инструкция по т/б №2	Собирать электрическую цепь; пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи; работать в группе; представлять результаты измерений в виде таблиц; объяснять принцип работы реостата	Учебник §47	
54/22	Абсолютная и относительная погрешности косвенного измерения Лабораторная работа №8 «Измерение сопротивления проводника». Инструкция по технике безопасности №2	Собирать электрическую цепь; измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; представлять результаты измерений в виде таблиц; Вычислять абсолютную и относительную погрешности косвенного измерения; работать в группе	Записи в тетради, повторить §32-47	
55/23	Контрольная работа №3 по теме «Электрический ток. Закон Ома. Сопротивление проводника» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4] [5], [6])	Применять знания при решении задач		
56/24	Последовательное соединение проводников. Лабораторный опыт №11 «Изучение последовательного соединения проводников»*	Составлять схемы и собирать цепи с последовательным соединением элементов; Самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем поискового характера;	Учебник §48	

		Приводить примеры применения последовательного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном соединении		
57/25	Решение задач на последовательное соединение проводников.	рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном соединении		
58/26	Параллельное соединение проводников. Лабораторный опыт №12 «Изучение параллельного соединения проводников»*	Составлять схемы и собирать цепи с параллельным соединением элементов; Самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем поискового характера; Приводить примеры применения параллельного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при параллельном соединении	Учебник §49	
59/27	Решение задач на параллельное соединение проводников.	Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников; применять знания к решению задач		
60/28	Смешанное соединение проводников	Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при смешанном соединении проводников		
61/29	Решение задач на смешанное соединение проводников.	Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при смешанном соединении проводников; применять знания к решению задач	Повторить Учебник §48-49	
62/30	Контрольная работа №4 по теме «Законы параллельного и последовательного соединения проводников» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания при решении задач		

63/31	Работа и мощность тока.	Рассчитывать работу и мощность электрического тока; выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; Выражать работу тока в Вт • ч; кВт • ч; объяснять устройство и принцип действия ваттметров и счетчиков электроэнергии	Учебник §50-52	
64/32	Решение задач на расчет работы и мощности тока.	Рассчитывать работу и мощность электрического тока; выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; Выражать работу тока в Вт • ч; кВт • ч;		
65/33	Лабораторная работа №9 «Измерение работы и мощности тока»*. Инструкция по технике безопасности №2	измерять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; работать в группе	Учебник повторить §50-52	
66/34	Нагревание проводника электрическим током. Закон Джоуля – Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители	Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; Различать по принципу действия лампы, используемые для освещения, предохранители в современных приборах. Выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История развития электрического освещения», «Использование теплового действия электрического тока в устройстве теплиц и инкубаторов»,	Учебник §53, 55, 56	
67/35	Решение задач на тепловое действие тока.	рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля — Ленца		
68/36	Решение задач на расчет КПД электронагревательного элемента.	Рассчитывать КПД электронагревательного прибора		
69/37	Конденсатор.	Объяснять назначения конденсаторов в	Учебник §54	

	Електроёмкость конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.	технике; объяснять способы увеличения и уменьшения ёмкости конденсатора; рассчитывать электроёмкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора. Выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История создания конденсатора»		
70/38	Обобщающий урок по теме «Электрические явления. Постоянный электрический ток»	Структурировать знания; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов	Повторить Учебник §50-54	
71/39	Контрольная работа №5 по теме «Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Конденсатор». (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания к решению задач		
<b>Тема 3. Электромагнитные явления 10 ч</b>				
72/1	Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитные линии. Правило магнитной стрелки. Магнитное поле Земли. Л/о №14 «Исследование явления намагничивания вещества» Л/о №13 «Исследование магнитного взаимодействия тел. Демонстрация "Измерение поля постоянного магнита" *	Объяснять возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов; описывать опыты по намагничиванию веществ	Учебник §60-61, стр. 179	
73/2	Магнитное поле прямого тока. Опыт Эрстеда. Направление магнитных линий прямого тока.	Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем; объяснять связь направления магнитных	Учебник §57-58, записи	17.03

	Правило правой руки. (правило буравчика) Л/о №15 «Исследования действия электрического тока на магнитную стрелку» Демонстрационный эксперимент "Исследование магнитного поля проводника с током"*	линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; приводить примеры магнитных явлений		
74/3	Магнитное поле катушки с током. Направление магнитных линий кругового тока (правило правой руки) Л/о № 16: «Исследование магнитного поля катушки с током».	объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; приводить примеры магнитных явлений	Учебник §59, записи	
75/4	Решение задач на правило правой руки для прямого тока и катушки.	Применять правило правой руки при решении задач		
76/5	Электромагниты. Применение электромагнитов. Электромагнитное реле. Демонстрационный эксперимент "Демонстрация работы электромагнита" *	Называть способы усиления магнитного действия катушки с током; приводить примеры использования электромагнитов в технике и быту; объяснять устройство, принцип действия и применение электромагнитных реле; работать в группе	Учебник §59	
77/6	Лабораторная работа №10 «Сборка электромагнита и испытание его действия. Изучение принципа действия. электромагнитного реле» Инструкция по технике безопасности №2	изготавливать электромагнит, испытывать его действие, исследовать зависимость свойств электромагнита от силы тока и наличия сердечника; работать в группе		
78/7	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Её направление. Приборы магнитоэлектрической системы. Динамик. Л/о №17 «Исследование действия магнитного поля на проводник с током»	Обнаруживать действие магнитного поля на проводник с током; определять направление силы Ампера; объяснять принцип работы приборов магнитоэлектрической системы и динамика; работать с текстами	Учебник §62, записи	
79/8	Электродвигатель. Лабораторная работа №11 «Изучение	Объяснять принцип действия электродвигателя и области его применения	Учебник §62	

	электродвигателя на модели». Инструкция. по технике безопасности №2	собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; работать в группе		
80/9	Решение задач на правило левой руки. Обобщение темы «Электромагнитные явления»	определять направление силы Ампера при решении задач	Повторить Учебник §57-62	
81/10	Контрольная работа №6 по теме «Электромагнитные явления» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания при решении задач		
<b>Тема 4. Световые явления 17 ч.</b>				
82/1	Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Видимое движение светил Л/о №18 «Изучение явления распространения света»	Наблюдать прямолинейное распространение света; объяснять образование тени и полутени; проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; Находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы; находить на подвижной карте звездного неба Большую Медведицу	Учебник §63-64	
83/2	Закон отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Л/оп № 19 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения»	Наблюдать отражение света; проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения	Учебник §65	
84/3	Плоское зеркало. Перископ. л/оп №20 «Изучение свойств изображения в плоском зеркале» Инструкция по технике безопасности №1	Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; строить изображение точки в плоском зеркале. Исследовать свойства изображения в зеркале;	Учебник §66	
85/4	Решение задач на закон отражения света.	Применять закон отражения света при решении задач		

86/5	Преломление света. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления света.	Наблюдать преломление света; работать с текстом учебника; проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы	Учебник §67, записи	
87/6	Решение задач на закон преломления света.	Применять закон преломления света при решении задач		
88/7	Тест «Законы геометрической оптики». (оценочные материалы: см. Учебно-методический комплекс [5], [6]) Линзы. Основные элементы линз: оптический центр, главная и побочные оптические оси, главный фокус, фокальная плоскость.	Различать линзы по внешнему виду; определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение; Наблюдают ход лучей через выпуклые и вогнутые линзы	Учебник §68, записи	
89/8	Оптическая сила линзы и способы ее определения.	Рассчитывать оптическую силу линзы	§68, записи	
90/9	Изображения, даваемые линзами. Применение линз. Оптические приборы.	Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для различных случаев, различать мнимое и действительное изображения; выступать с докладом или слушать доклад, подготовленный с использованием презентации: «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития»;	§69, записи	
91/10	Решение задач на построение изображений в линзе.	составлять алгоритм построения изображений в собирающих и рассеивающих линзах Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для различных случаев		
92/11	Лабораторная работа №12 «Получение	Измерять фокусное расстояние и оптическую		

	изображений при помощи линзы. Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы» Инструкция по т/б №1	силу линзы; анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; работать в группе		
93/12	Формула тонкой линзы.	Применять формулу тонкой линзы для решения задач		
94/13	Решение задач на формулу тонкой линзы.	Применять формулу тонкой линзы для решения задач		
95/14	Решение задач на формулу тонкой линзы.	Применять формулу тонкой линзы для решения задач		
96/15	Глаз и зрение. Дефекты зрения. Очки.	Объяснять восприятие изображения глазом человека; применять межпредметные связи физики и биологии для объяснения восприятия изображения Выступать с докладом или слушать доклад, подготовленный с использованием презентации: «Очки, дальнозоркость и близорукость»,	§70, записи	
97/16	Обобщающий урок по теме «Световые явления»	Структурировать знания; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов	Повторить Учебник §63-70	
98/17	Контрольная работа №7 по теме «Световые явления» (контрольно-измерительные материалы: см. Учебно-методический комплекс [4], [5], [6])	Применять знания при решении задач		
99	Повторение темы «Тепловые явления»	Применять знания при решении задач Структурировать знания; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов	Повторить §1-11	
100	Повторение темы «Тепловые явления»	Применять знания при решении задач Структурировать знания; выбирать основания	Повторить §12-24	

		и критерии для сравнения, классификации объектов		
101	Повторение темы «Электрические явления»	Применять знания при решении задач Структурировать знания; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов	Повторить §25-56	
102	Повторение темы «Магнитное поле»	Применять знания при решении задач Структурировать знания; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов	Повторить §57-62	

#### Учебно-методический комплекс

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС, включающий в себя:

1. Перышкин А.В., 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016 – 238 с.: ил. ISBN 978-5-358-16089-7
2. Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н.В. Филонович. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
3. Физика. Сборник вопросов и задач. 8 кл.: учеб. пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский. — 5-е изд., доп. — М.: Дрофа, 2018
4. Физика. 8 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А. В. Перышкина / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
5. Физика. 8 класс: тесты к учебнику А. В. Перышкина / Н. И. Слепнева. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018
6. Физика. 8 класс: учебно-методическое пособие / А. Е. Марон, Е. А. Марон. — 5-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2018. —125, [3] с.: ил. — (Дидактические материалы).
7. Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 7 — 9 классы. Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021
8. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра "Точка роста". Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования, 2021

## Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

## Информационная поддержка курса

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование следующих цифровых образовательных ресурсов, реализуемых с помощью сети Интернет:

№	Название сайта	Электронный адрес
1.	Коллекция ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
2.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
3.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
4.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
5.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt">http://marklv.narod.ru/mkt</a>
6.	Физика в анимациях.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
7.	Интернет уроки.	<a href="http://www.interneturok.ru/distancionno">http://www.interneturok.ru/distancionno</a>
8.	Физика в открытом колледже	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
9.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
10.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
11.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
12.	Задачи по физике с решениями	<a href="http://fizzzika.narod.ru">http://fizzzika.narod.ru</a>
13.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
14.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	<a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>
15.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	<a href="http://www.edu.delfa.net">http://www.edu.delfa.net</a>
16.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	<a href="http://fizkaf.narod.ru">http://fizkaf.narod.ru</a>
17.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	<a href="http://kvant.mccme.ru">http://kvant.mccme.ru</a>
18.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>

	И. Я. Филипповой	
19.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	<a href="http://class-fizika.narod.ru">http://class-fizika.narod.ru</a>
20.	Краткий справочник по физике	<a href="http://www.physics.vir.ru">http://www.physics.vir.ru</a>
21.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
22.	Образовательный сервер «Оптика»	<a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a>
23.	Обучающие трёхуровневые тесты по физике: сайт В. И. Регельмана	<a href="http://www.physics-regelman.com">http://www.physics-regelman.com</a>
24.	Онлайн-преобразователь единиц измерения	<a href="http://www.decoder.ru">http://www.decoder.ru</a>
25.	Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ	<a href="http://www.phys.spb.ru">http://www.phys.spb.ru</a>
26.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физпрактикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
27.	Теория относительности: Интернет-учебник по физике	<a href="http://www.relativity.ru">http://www.relativity.ru</a>
28.	Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов	<a href="http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/">http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/</a>
29.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt/">http://marklv.narod.ru/mkt/</a>
30.	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
31.	Физика в Интернете: журнал «Дайджест»	<a href="http://fim.samara.ws">http://fim.samara.ws</a>
32.	Физика вокруг нас	<a href="http://physics03.narod.ru">http://physics03.narod.ru</a>
33.	Физика для учителей: сайт В. Н. Егоровой	<a href="http://fisika.home.nov.ru">http://fisika.home.nov.ru</a>
34.	Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>
35.	Физика студентам и школьникам: сайт А. Н. Варгина	<a href="http://www.physica.ru">http://www.physica.ru</a>
36.	Физикомп: в помощь начинающему физику	<a href="http://physicomp.lipetsk.ru">http://physicomp.lipetsk.ru</a>
37.	Электродинамика: учение с увлечением	<a href="http://physics.5ballov.ru">http://physics.5ballov.ru</a>
38.	Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
39.	Эрудит: биографии учёных и изобретателей	<a href="http://erudit.nm.ru">http://erudit.nm.ru</a>

## Система оценки достижения планируемых результатов в освоении образовательной программы для основной школы

### Система оценивания результатов в освоении программы по физике предусматривает:

1. комплексный подход к оцениванию результатов при усвоении программы курса;
2. использование результатов освоения образовательной программы как содержательной и критериальной базы оценки;
3. оценка успешности учащихся в освоении содержания предмета на основе системно-деятельностного подхода, т.е. в способности выполнять учебно-практические и учебно-познавательные задачи;
4. использование персонифицированных процедур итоговой оценки и аттестации (метапредметные, предметные результаты) и неперсонифицированных (личностные результаты);
5. использование накопительной системы оценивания, которые характеризуют динамику индивидуальных образовательных достижений;
6. использование стандартных форм оценивания (письменная работа, устный ответ) и нестандартных форм (проекты, творческие работы, самоанализ, самооценка и др.).

Система оценки метапредметных, предметных и личностных результатов реализуется в рамках накопительной системы, которая может быть представлена в виде рабочего портфолио или портфолио достижений, созданных как на бумаге, так и в электронном виде.

Основными разделами **рабочего портфолио** могут быть:

7. работы, проекты, исследования в школе и в различных кружках;
8. классные, домашние упражнения, задачи, задания, фотографии, прорисовки, модели, поделки, копии текстов, аудио- и видеокассеты, стихи, компьютерные программы.

Основными разделами **портфолио достижений** могут быть:

9. отзывы на творческие и другие работы, участие в конференциях, олимпиадах, соревнованиях;
10. показатели предметных результатов (контрольные работы, проектные и творческие работы и др.);
11. показатели метапредметных результатов.

Портфолио пополняет и оценивает сам ученик.

*Оценка метапредметных результатов* персонифицирована. Она предполагает оценку универсальных учебных действий (регулятивных, коммуникативных, познавательных):

12. способность ученика принимать и сохранять учебную цель и задачу, самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную, умение планировать собственную деятельность;
13. способность к сотрудничеству и коммуникации;
14. готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;
15. способность к саморегуляции, рефлексии;
16. умение осуществлять информационный поиск;
17. умение использовать знаково-символические средства;
18. способность к осуществлению логических операций: сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий;
19. умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

*Оценка предметных результатов* персонифицирована. Объектом оценки является способность учащихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Оценка достижений предметных результатов ведется в ходе текущего и промежуточного оценивания, выполнения итоговых проверочных работ. Система оценки предметных результатов должна быть уровневой.

**Базовый уровень** — освоение учебных действий в рамках круга выделенных задач (оценка «3» или «зачет»).

*Повышенный уровень* — превышение базового уровня осознанного произвольного овладения учебными действиями (оценка «4»). **Высокий уровень — оценка «5».**

Повышенный и высокий уровни отличаются по полноте освоения планируемых результатов уровня овладения учебными действиями и неформированностью интересов к предмету.

*Пониженный уровень* (оценка «2») свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки по освоению половины базовой подготовки, имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

*Оценка личностных результатов* не персонифицирована. Объектом оценки являются сформированные у учащегося универсальные учебные действия:

20. самоопределение, т. е. сформированность внутренней позиции;

21. смыслообразование, т. е. поиск и установление личностного смысла;

22. морально-этическая ориентация, т. е. знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение на основе понимания их социальной необходимости.

Основное содержание оценки личностных результатов строится вокруг:

23. сформированности внутренней позиции ученика;

24. ориентации на содержательные моменты образовательного процесса (уроки, познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями);

25. сформированности самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха и своих неудач, видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;

26. сформированности гражданской идентичности (гордость за страну, за ее успехи и достижения);

27. сформированности мотивации учебной деятельности (социальные, учебно-познавательные; любознательность, интерес к новому, стремление к совершенствованию своих способностей);

28. готовности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, готовности к выбору профильного образования;

29. знания моральных норм и сформированности морально-этических суждений, способности к решению моральных проблем.

За каждую задачу, показывающую овладение конкретными действиями или умениями, ставится оценка. Оценки накапливаются в таблицах: предметных, метапредметных и портфолио достижений. Таблицы могут быть в электронном виде или в бумажном виде в дневнике ученика и в рабочем журнале учителя.

Таблицы составляют из перечня действий или умений, которыми должен и может овладеть ученик. Количество баллов учитель определяет самостоятельно или совместно с руководством школы.

*Таблица оценки метапредметных результатов* может включать графы: понимание различия между теоретическими моделями и реальными объектами, способность объяснять физические явления, способность воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме, способность переводить физические величины, работа в паре, оценивание результата своей деятельности, способность предвидеть результат своих действий, способность делать выводы, анализировать опыты, формулы, табличные данные, результаты решенных задач.

Таблица оценки предметных результатов может включать графы, в которых отражены основные умения. Таблица будет полезной при оценивании контрольных и проверочных работ. В таблице прописываются следующие умения: запись условия в буквенной форме, перевод единиц в СИ, графическое изображение, поиск пути решения, запись искомых величин в виде формул, оценка полученных результатов.

Следует ввести графу «Самооценка». Ее заполняет сам ученик после выполненной работы или после того, как учитель проверил работу, но оценку не выставил. При расхождении в оценивании работы учитель может обсудить с учеником выставленную оценку.

Такой таблицей можно пользоваться на протяжении года, внося оценки за работы, а затем может быть выведена общая оценка как

среднеарифметическая, которая и выставляется в журнал. Учителю следует дать возможность ученику исправить не устраивающую его оценку, предварительно обсудив с ним слабые и сильные стороны в раскрытии темы, решении задачи, выполнении лабораторной работы.

*Таблица оценки учебно-познавательной деятельности* может включать графы: «Вид деятельности (эксперимент, наблюдение, работа с текстом)», «Самооценка», «Оценка учителя», «Уровень овладения (высокий, средний, низкий)».

*В таблице оценки личностных результатов (портфолио достижений)* могут присутствовать разделы: «Кто я и чего я хочу», «Я и моя страна (город, край)», «Чему я научился на предмете», «Достижения вне учебы».

*Таблица оценки результатов проекта* заполняется педагогами, присутствующими на защите проекта. В этой таблице необходимо отразить: выбор темы (самостоятельно, совместно), подбор информации (источники, наблюдения, опыт), умение выражать мысль (ясно, логично, целостно, правильно, красиво), доведение замысла до воплощения (полное, частичное, упрощенное), определение цели (самостоятельно, совместно), преодоление трудностей (преодолены частично, полностью, большая часть не преодолена), составление плана (самостоятельно, совместно), реализацию плана (самостоятельно, совместно), создание проекта (оригинальный, с элементами новизны, воспроизведение известного); понимание вопросов (быстрое, после уточнения проблемы), представление информации (текст, схема, таблица, модель, диаграмма) — творческое, оригинальное, типовое, умение вести дискуссию (аргументированно, учитывая мнение собеседника, дискуссия отсутствовала), самооценку результатов и хода исполнения проекта (высокая, нормальная, заниженная), участие в проекте (активное, пассивное, был лидером).

В конце четверти учителю необходимо выделить время на уроке и проанализировать образовательные результаты.

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г

**Шинкевич  
Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич  
Наталья Васильевна  
Дата: 2023.08.30 13:12:25  
+03'00'

**Рабочая программа учебного предмета  
«Физика»**

9 класс  
3 часа в неделю  
102 часа в год

Составитель: Лопаткин С.П.

2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета физика составлена для учащихся 9 класса МОУ лицей №1 на основе «Программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы». Авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_OOO.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf)

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1\\_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/);

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную

аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;

7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;

8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №164а/01-09 от 31.08.2016 года «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования»).

Рабочая программа предназначена для изучения учебного предмета физики на базовом уровне, рассчитана на 102 учебных часа, из расчета 3 часа в неделю. Программа предусматривает проведение лабораторных работ и контрольных работ. При проведении лабораторных работ, а так же демонстрационных экспериментов используется материально-техническая база центра "Точка роста": цифровая лаборатория Releon с цифровыми датчиками и комплекты сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике\*.

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет набор опытов, демонстраций, проводимых учителем в классе, лабораторных работ, выполняемых учащимися.

Содержание программы направлено на освоение обучающимися тем, необходимых для успешного прохождения ОГЭ, на формирование базовых знаний и базовых компетентностей.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 9 КЛАСС

### **Механические явления.**

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Наблюдение реактивного движения.
15. Сохранение механической энергии при свободном падении.
16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.
6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
7. Определение коэффициента трения скольжения.
8. Определение жёсткости пружины.
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
11. Изучение закона сохранения энергии.

### **Механические колебания и волны.**

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и

поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.

#### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели).
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
7. Измерение ускорения свободного падения.

#### ***Электромагнитное поле и электромагнитные волны.***

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

#### ***Демонстрации.***

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Волновые свойства света.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

#### **Раздел 11. Световые явления.**

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

### ***Демонстрации.***

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух–стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.
6. опыты по разложению белого света в спектр.
7. опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

### **Квантовые явления.**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

### ***Демонстрации.***

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).
3. Измерение радиоактивного фона.

### **Повторительно-обобщающий модуль.**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественнонаучная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что обучающиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

### **1) патриотического воспитания:**

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

### **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

### **3) эстетического воспитания:**

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

### **4) ценности научного познания:**

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

### **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

### **6) трудового воспитания:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

### **7) экологического воспитания:**

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

### **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных

и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 9 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело,

центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин,

обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов

при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 9 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Механические явления</b>					
1.1	Механическое движение и способы его описания	8	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
1.2	Взаимодействие тел	22	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
1.3	Законы сохранения	10	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
Итого по разделу		40			
<b>Раздел 2. Механические колебания и волны</b>					
2.1	Механические колебания	7	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
2.2	Механические волны. Звук	8	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
Итого по разделу		15			
<b>Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны</b>					
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	7	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>

Итого по разделу		7			
<b>Раздел 4. Световые явления</b>					
4.1	Законы распространения света	5	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
4.2	Линзы и оптические приборы	4	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
4.3	Разложение белого света в спектр	4	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
Итого по разделу		13			
<b>Раздел 5. Квантовые явления</b>					
5.1	Испускание и поглощение света атомом	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
5.2	Строение атомного ядра	6	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
5.3	Ядерные реакции	11	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль</b>					
6.1	Повторение и обобщение содержания курса физики за 7-9 класс	9	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a4a6">https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</a>
Итого по разделу		9			

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	20	
--	-----	---	----	--

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 9 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Относительность механического движения	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/</a>
2	Перемещение. Вектор перемещения. Определение координаты движущегося тела	1	0	0	
3	Равномерное прямолинейное движение	1	0	0	
4	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость	1	0	0	
5	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	1	0	0	
6	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение и координата тела при прямолинейном равноускоренном движении	1	0	0	

7	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости. Лабораторная работа №1 "Определение средней скорости и ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1	0	1	
8	Контрольная работа №1 по теме "Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение"	1	1	0	
9	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Вектор силы	1	0	0	
10	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1	0	0	
11	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1	0	0	
12	Решение задач на применение законов Ньютона	1	0	0	
13	Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2586/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2586/</a>
14	Свободное падение тел. Движение тела, брошенного	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3025/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3025/</a>

	вертикально вверх. Невесомость				
15	Решение задач по темам "Сила тяжести и закон всемирного тяготения", "Свободное падение тел"	1	0	0	
16	Лабораторная работа №2 "Измерение ускорения свободного падения"	1	0	1	
17	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1530/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1530/</a>
18	Решение задач на равномерное движение по окружности. Искусственные спутники Земли.	1	0	0	
19	Сила упругости. Закон Гука	1	0	0	
20	Лабораторная работа №3 "Определение коэффициента жесткости пружины"	1	0	1	
21	Сила трения	1	0	0	
22	Лабораторная работа №4 "Определение коэффициента трения поверхности". Исследование зависимости	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af8be">https://m.edsoo.ru/ff0af8be</a>

	силы трения скольжения от силы нормального давления				
23	Решение задач на движение тела под действием силы упругости	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afb8e">https://m.edsoo.ru/ff0afb8e</a>
24	Решение задач на движение тела под действием силы трения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afa26">https://m.edsoo.ru/ff0afa26</a>
25	Момент силы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af33c">https://m.edsoo.ru/ff0af33c</a>
26	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afe36">https://m.edsoo.ru/ff0afe36</a>
27	Центр тяжести	1	0	0	
28	Решение задач по теме "Момент силы. Центр тяжести"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b02b4">https://m.edsoo.ru/ff0b02b4</a>
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0408">https://m.edsoo.ru/ff0b0408</a>
30	Контрольная работа №2 по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b06ec">https://m.edsoo.ru/ff0b06ec</a>
31	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b07fa">https://m.edsoo.ru/ff0b07fa</a>

	Упругое и неупругое взаимодействие				
32	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b096c">https://m.edsoo.ru/ff0b096c</a>
33	Урок-конференция "Реактивное движение в природе и технике"	1	0	1	
34	Механическая работа и мощность	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0a84">https://m.edsoo.ru/ff0b0a84</a>
35	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0db8">https://m.edsoo.ru/ff0b0db8</a>
36	Решение задач на вычисление работы и мощности	1	0	0	
37	Связь энергии и работы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0c32">https://m.edsoo.ru/ff0b0c32</a>
38	Закон сохранения механической энергии	1	0	0	
39	Решение задач по теме "Закон сохранения энергии в механике"	1	0	0	
40	Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения в механике"	1	1	0	
41	Колебательное движение и его характеристики. Свободные	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b1858">https://m.edsoo.ru/ff0b1858</a>

	колебания. Колебательные системы. Величины, характеризующие колебательное движение. Гармонические колебания				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3020/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3020/</a>
42	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b20f0">https://m.edsoo.ru/ff0b20f0</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3018/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3018/</a>
43	Математический и пружинный маятники	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3019/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3019/</a>
44	Решение задач на определение величин, характеризующих колебания	1	0	0	
45	Превращение энергии при механических колебаниях	1	0	0	
46	Лабораторная работа №5 «Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника»	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b1aec">https://m.edsoo.ru/ff0b1aec</a>
47	Лабораторная работа №6 «Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза»	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b197a">https://m.edsoo.ru/ff0b197a</a>
48	Распространение колебаний в среде. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b21fe">https://m.edsoo.ru/ff0b21fe</a>

	волны				
49	Источники звука. Звуковые колебания	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2585/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2585/</a>
50	Звуковые волны. Распространение и отражение звука	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3016/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3016/</a>
51	Урок-исследование "Наблюдение зависимости высоты звука от частоты"	1	0	1	
52	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс	1	0	0	
53	Урок-конференция "Ультразвук и инфразвук в природе и технике"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b23ca">https://m.edsoo.ru/ff0b23ca</a>
54	Подготовка к контрольной работе по теме "Механические колебания и волны"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b25f0">https://m.edsoo.ru/ff0b25f0</a>
55	Контрольная работа №4 по теме "Механические колебания и волны"	1	1	0	
56	Магнитное поле. Однородное и неоднородное поля. Направление тока и линий его магнитного поля. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток	1	0	0	
57	Индукция магнитного поля.	1	0	0	

	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции				
58	Лабораторная работа №7 "Изучение явления электромагнитной индукции"	1	0	1	
59	Направление индукционного тока. Правило Ленца	1	0	0	
60	Явление самоиндукции. Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор	1	0	0	
61	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b2abe">https://m.edsoo.ru/ff0b2abe</a>
62	Колебательный контур. Принципы радиосвязи и телевидения	1	0	0	
63	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b31d0">https://m.edsoo.ru/ff0b31d0</a>
64	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3658">https://m.edsoo.ru/ff0b3658</a> Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b38c4">https://m.edsoo.ru/ff0b38c4</a>
65	Преломление света. Закон преломления света. Физический смысл показателя преломления	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3aea">https://m.edsoo.ru/ff0b3aea</a>
66	Полное внутреннее отражение	1	0	0	Библиотека ЦОК

	света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах				<a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c">https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c</a>
67	Лабораторная работа №8 "Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе "воздух-стекло""	1	0	1	
68	Линзы. Оптическая сила линзы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c">https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c</a>
69	Построение изображений в линзах	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b444a">https://m.edsoo.ru/ff0b444a</a>
70	Лабораторная работа №9 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b4206">https://m.edsoo.ru/ff0b4206</a>
71	Глаз как оптическая система. Зрение. Дефекты зрения.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b4684">https://m.edsoo.ru/ff0b4684</a>
72	Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света. Цвет тел	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c">https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c</a>
73	Лабораторная работа №10 "Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a">https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a</a>

	фильтры"				
74	Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция Обобщение темы "Электромагнитные явления"	1	0	0	
75	Контрольная работа №5 "Электромагнитное поле"	1	1	0	
76	Радиоактивность. Модели атомов. опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1672">https://m.edsoo.ru/ff0c1672</a> Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c12a8">https://m.edsoo.ru/ff0c12a8</a>
77	Постулаты Бора. Модель атома Бора	1	0	0	
78	Испускание и поглощение света атомом. Кванты	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c144c">https://m.edsoo.ru/ff0c144c</a>
79	Типы оптических спектров. Лабораторная работа №11 "Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1550">https://m.edsoo.ru/ff0c1550</a>
80	Экспериментальные методы исследования частиц	1	0	0	
81	Лабораторная работа №11 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям"	1	0	1	
82	Открытие протона и нейтрона. Радиоактивные превращения.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1a14">https://m.edsoo.ru/ff0c1a14</a>

	Изотопы				
83	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1c58">https://m.edsoo.ru/ff0c1c58</a>
84	Решение задач по теме: "Радиоактивные превращения"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a">https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a</a>
85	Период полураспада	1	0	0	
86	Урок-конференция "Радиоактивные излучения в природе, медицине, технике"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2126">https://m.edsoo.ru/ff0c2126</a>
87	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Дефект масс	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a">https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a</a>
88	Решение задач на дефект масс и энергию связи	1	0	0	
89	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Строение, излучение и эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1e88">https://m.edsoo.ru/ff0c1e88</a>
90	Деление ядер урана. Цепная реакция. Атомная энергетика. Лабораторная работа №12 "Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков"	1	0	1	
91	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Действия	1	0	1	

	радиоактивных излучений на живые организмы" Лабораторная работа №13 "Измерение естественного радиационного фона дозиметром"				
92	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Квантовые явления"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c223e">https://m.edsoo.ru/ff0c223e</a>
93	Контрольная работа №6 по теме "Квантовые явления"	1	1	0	
94	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Взаимодействие тел"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c245a">https://m.edsoo.ru/ff0c245a</a>
95	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2572">https://m.edsoo.ru/ff0c2572</a>
96	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2a22">https://m.edsoo.ru/ff0c2a22</a>
97	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2b30">https://m.edsoo.ru/ff0c2b30</a>

98	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Световые явления"	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2c52">https://m.edsoo.ru/ff0c2c52</a>
99	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a">https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a</a>
100	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2e82">https://m.edsoo.ru/ff0c2e82</a>
101	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Световые явления"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3044">https://m.edsoo.ru/ff0c3044</a>
102	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1	0	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	20	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Перышкин, А.В. Физика: 9-й класс: учебник / Перышкин А. В., Гутник Е. М.: Дрофа, 2018. 319 [1], с.: ил. ISBN 978-5-358-09883-1

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Физика. 9 класс. Методическое пособие (авторы Е.М. Гутник, О.А. Черникова).

Физика. Тесты. 9 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).

Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).

Физика. 9 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник (авторы А.Е. Марон, Е.А. Марон). Электронное приложение к учебнику

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Название	Адрес
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов для общего образования	<a href="http://www.ndce.ru/">http://www.ndce.ru/</a>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
Открытый колледж: Физика	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии: сайт Н.Н. Гомулиной	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>

Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
Проект «Вся физика»	<a href="http://www.fizika.asvu.ru">http://www.fizika.asvu.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Открытые интернет-олимпиады по физике	<a href="http://barsic.spbu.ru/olymp">http://barsic.spbu.ru/olymp</a>
Всероссийская олимпиада школьников по физике	<a href="http://phys.rusolymp.ru">http://phys.rusolymp.ru</a>
РЭШ	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/">https://resh.edu.ru/subject/28/</a>

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич Наталья  
Васильевна  
Дата: 2023.08.30 13:13:06 +03'00'

**Рабочая программа  
по физике**

9 класс  
4 часа в неделю  
136 часов в год

Составители: Боркова Т.Б.

Лопаткин С.П.

2023 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета физика составлена для учащихся 9 класса МОУ лицей №1 на основе «Программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы». Авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_OOO.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf)

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1\\_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/);

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2022 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;

7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;

8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №164а/01-09 от 31.08.2016 года «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования»).

Рабочая программа предназначена для изучения учебного предмета физики на углубленном уровне, рассчитана на 136 учебных часов, из расчета 4 часа в неделю. Программа предусматривает проведение 12 лабораторных работ и 7 контрольных работ. При проведении лабораторных работ, а так

же демонстрационных экспериментов используется материально-техническая база центра "Точка роста": цифровая лаборатория Releon с цифровыми датчиками и комплекты сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике\*

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет набор опытов, демонстраций, проводимых учителем в классе, лабораторных работ, выполняемых учащимися.

Содержание программы направлено на освоение обучающимися тем, необходимых для успешного прохождения ОГЭ, на формирование базовых знаний и базовых компетентностей.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1)патриотического воспитания:**  
проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;  
ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
- **2)гражданского и духовно-нравственного воспитания:**  
готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;  
осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;
- **3)эстетического воспитания:**  
восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;
- **4)ценности научного познания:**  
осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;  
ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;  
развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- **5)формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**  
осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;  
сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;
- **6)трудового воспитания:**  
активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;  
интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
- **7)экологического воспитания:**  
ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;  
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- **8)адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**  
потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;  
повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;  
потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;  
планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;  
стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;  
оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;  
выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;  
выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;  
самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;  
проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;  
оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;  
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;  
прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;  
анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;  
оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;  
самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;  
сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;  
выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;  
публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);  
понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 9 классе** предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальнозоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений,

естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

## Содержание курса физики в 9 классе:

### **Механические явления.**

Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.

Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.

Вектор силы. Равнодействующая сила.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

Исследование признаков равноускоренного движения.

Наблюдение движения тела по окружности.

Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

Наблюдение равновесия тел, свободного падения, колебания маятника в инерциальных системах как подтверждение принципа относительности.

Зависимость ускорения тела от его массы и действующей на него силы.

Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.

Изменение веса тела при ускоренном движении.

Передача импульса при взаимодействии тел.

Преобразования энергии при взаимодействии тел.

Сохранение импульса при абсолютно неупругом взаимодействии.

Сохранение импульса при упругом взаимодействии.

Наблюдение реактивного движения.

Сохранение энергии при свободном падении.

Сохранение энергии при движении тела под действием пружины.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.

Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.

Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Определение коэффициента трения скольжения.

Определение жёсткости пружины.

Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

### ***Механические колебания и волны.***

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.

Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.

Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

Распространение продольных и поперечных волн (на модели).

Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды.

Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.

Акустический резонанс.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

Определение частоты и периода колебаний математического маятника.

Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.

Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.

Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Измерение ускорения свободного падения.

### **Электромагнитное поле и электромагнитные волны.**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

#### ***Демонстрации.***

Свойства электромагнитных волн.

Интерференция и дифракция света.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Проведение опытов по наблюдению интерференции и дифракции света.

### **Световые явления.**

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

#### ***Демонстрации.***

Прямолинейное распространение света.

Отражение света.

Получение изображений в плоском зеркале.

Преломление света.

Оптический световод.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.

Модель глаза.

Разложение белого света в спектр.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

### **Квантовые явления.**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики.

### **Демонстрации.**

Спектры излучения и поглощения.

Спектры различных газов.

Спектр водорода.

Наблюдение треков в камере Вильсона.

Работа счётчика ионизирующих излучений.

Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

### **Лабораторные работы и опыты.**

Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.

Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

Измерение радиоактивного фона.

### **Повторительно-обобщающий модуль.**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 класс

136 ч, 4 ч в неделю

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Характеристика основных видов деятельности (предметный результат)	Экспериментальная поддержка	УУД	д/з	Дата
<b>ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ 74 ч</b>							
1/1	Вводный инструктаж по т/б. Материальная точка. Система отсчета	Описание движения. Материальная точка <sup>1</sup> как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета.	—Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; —определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки; —обосновывать возможность замены тележки ее моделью — материальной точкой — для описания движения	<i>Демонстрации.</i> Определение координаты (пути, траектории, скорости) материальной точки в заданной системе отсчета	Выбирают знаково-символические средства для построения модели. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами.	§1	
2/2	Перемещение	Вектор перемещения и необходимость его введения для определения положения движущегося тела в любой момент времени. Различие между понятиями «путь» и «перемещение».	Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь	<i>Демонстрации.</i> Путь и перемещение	Выбирают вид графической модели, адекватной выделенным смысловым единицам. Выражают смысл ситуации различными средствами	§ 2	
3/3	Векторные величины. Проекция вектора	Векторы, их модули и проекции на выбранную	Определять перемещение тела, проекцию вектора перемещения на ось.		Выражают смысл ситуации	§ 3, Записи	

	на координатную ось.	ось. Формулы для вычисления проекции вектора перемещения			различными средствами		
4/4	Определение координаты движущегося тела	Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения	—Определять модули и проекции векторов на координатную ось; —записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач	Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Осуществляют взаимный контроль, устанавливают разные точки зрения, принимают решения, работают в группе развитие внимательности аккуратности	§ 3	
5/5	Решение задач на расчет перемещения и координаты тела.	Механическое движение, перемещение, координата движущегося тела, проекция вектора на ось, положительная и отрицательная проекция.	- Определять проекцию вектора на ось, вычислять перемещение тела, записывать уравнение координаты тела и вычислять её.				

6/6	<b>Тест №1 «Основные понятия кинематики»</b> Прямолинейное равномерное движение. Скорость и перемещение тела при равномерном движении. Формула координаты тела.	Для прямолинейного равномерного движения: определение вектора скорости, формулы для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, формула для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени, равенство модуля вектора перемещения площади под графиком скорости.	- выявление уровня подготовки и типичных недочетов в изученном материале — Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты — доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;	<i>Демонстрации.</i> Равномерное движение, измерение скорости тела при равномерном движении, построение графика зависимости $v_x = v_x(t)$ , вычисление по этому графику перемещения и координаты движущегося тела в любой заданный момент времени;	формирование ценностных отношений к результатам обучения	§ 4	
7/7	Решение задач на равномерное прямолинейное движение аналитическим способом						
8/8	Графики скорости, пути, перемещения и координаты тела при равномерном движении	График скорости тела при равномерном прямолинейном движении и его анализ, графический способ нахождения пути по графику скорости, график равномерного прямолинейного движения и его анализ	— строить графики скорости тела при равномерном прямолинейном движении — строить график равномерного прямолинейного движения — уметь по графикам определять необходимые характеристики движения				
9/9	Решение задач с использованием графиков равномерного движения.						

10/10	Решение задач повышенной сложности по теме: «Равномерное движение» <b>Самостоятельная работа по теме: «Равномерное движение»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [4], [2], [6]</i>		Применять полученные знания для решения физических задач				
11\11	Относительность движения. Закон сложения скоростей в классической механике.	Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе).	—Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; —сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; —приводить примеры, поясняющие относительность движения	<i>Демонстрации.</i> Относительность траектории, перемещения, скорости с помощью маятника		§ 9	
12\12	Решение задач на относительность движения						

13\13	Решение задач на относительность движения	Относительность скорости и перемещения. Закон сложения скоростей	Применять полученные знания для решения физических задач				
14\14	Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорость.	Знать смысл понятий: мгновенная и средняя скорость.	- Вычислять среднюю скорость.				
15/15	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	Мгновенная скорость. Равноускоренное движение. Ускорение.	—Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; —приводить примеры равноускоренного движения; —записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; —применять формулы $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ ; $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$ для решения задач, выражать любую из входящих в них величин через остальные	<i>Демонстрации.</i> Определение ускорения прямолинейного равноускоренного движения	Проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности и экономичности. Выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и частей	§ 5	
16/16	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	Формулы для определения вектора скорости и его проекции. График зависимости проекции	—Записывать формулы $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ ; $v_x = v_{0x} + a_x t$ ;	<i>Демонстрации.</i> Зависимость скорости от времени при прямолинейном	Умеют выводить следствия из имеющихся данных. Анализируют	§ 6	

17\17	Решение задач на расчет скорости и ускорения при равноускоренном движении. <b>Тест №2 «Скорость и ускорение при равноускоренном движении»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [4], [2], [6]</i>	вектора скорости от времени при равноускоренном движении для случаев, когда векторы скорости и ускорения сонаправлены; направлены в противоположные стороны.	читать и строить графики зависимости $v_x = v_x(t)$ ;  — решать расчетные и качественные задачи с применением указанных формул	равноускоренном движении	объект, выделяя существенные и несущественные признаки		
18/14.	Перемещение и координата тела при прямолинейном равноускоренном движении.	Вывод формулы перемещения геометрическим путем	—Решать расчетные задачи с применением формулы $s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ —приводить формулу $s_x = \frac{v_0 + v_x}{2}t$ к виду $s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$ —доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение $x = x_0 + s_x$ может быть преобразовано в уравнение $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	Демонстрации: зависимости пути от времени при равноускоренном движении	Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки	§ 7	

19/19	Решение задач на расчет перемещения и координаты тела при прямолинейном равноускоренном движении		Решать расчетные и графические задачи с применением формул перемещения и координаты тела при прямолинейном равноускоренном движении				
20/20	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости	Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.	—Наблюдать движение тележки с капельницей; —делать выводы о характере движения тележки; —вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за $n$ -ю секунду от начала движения, совершенного им за $k$ -ю секунду.	<i>Демонстрации.</i> Зависимость модуля перемещения от времени при прямолинейном равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью (по рис. 2 или 21учебника)		§ 8	
21/21	Решение задач на закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.		Решать расчетные задачи с применением формул, отражающих закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.				
22/22	<b>Лабораторная работа № 1</b> «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости» инструкция по т/б №1	Определение ускорения и мгновенной скорости тела, движущегося равноускоренно.			Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		

23/23	Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Самостоятельная работа по теме «Прямолинейное равноускоренное движение» <b>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс</b> [4], [2], [6]	Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость.	—Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; —делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести	<i>Демонстрации.</i> Падение тел в воздухе и разреженном пространстве (по рис. 29 учебника)	Выделяют обобщенный смысл и формальную структуру задачи. Выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи	§ 13	
24/24	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Измерение ускорения свободного падения» инструкция по т/б №1	Лабораторная работа № 2	—измерять ускорение свободного падения; —работать в группе		Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		
25/25	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Решение задач на свободное падение тел. (движение по вертикали)	Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения	- вычислять скорость и перемещение тела при свободном падении.		Выражают структуру задачи разными средствами. Выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи	§ 14	

26/26	Обобщение материала по теме «Кинематика прямолинейного движения»	Закономерности, присущие прямолинейному равномерному и равноускоренному движению	—вычислять модуль вектора перемещения, скорости при равномерном и равноускоренном движении				
27/27	<b>Контрольная работа №1 «Кинематика прямолинейного движения»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [4], [2], [6]</i>		- выявление уровня подготовки и типичных недочетов в изученном материале		формирование ценностных отношений к результатам обучения		
28\28	Криволинейное движение. Скорость при криволинейном движении. Особенности движения.	Условие криволинейности движения. Направление скорости тела при криволинейном движении. Закономерности присущие криволинейному движению	-Делать выводы: на основе экспериментальных данных - Описывать и объяснять физические явления	Демонстрации Примеры криволинейного движения: движение мяча, брошенного горизонтально.		§ 17	
29\29	Движение тела, брошенного горизонтально как пример криволинейного движения.	уравнения баллистического движения для случая горизонтального броска	-Записывать формулы для расчета координат и проекций скорости при горизонтальном броске	Демонстрация баллистического движения		зап ис и	

30\30	Решение задач на баллистическое движение		Применять полученные знания для решения физических задач		Выражают структуру задачи разными средствами. Выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи		
31/31	Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	Направление скорости тела при его криволинейном движении (в частности, по окружности). Центробежное ускорение. Период и частота обращения. Угловое перемещение и угловая скорость	—Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; —называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволинейно; —вычислять модуль центростремительного ускорения по формуле $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$	<i>Демонстрации.</i> Направление скорости при движении по окружности (по рис. 39 учебника)	Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 18	
32/32	Решение задач на движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.		Применять полученные знания для решения физических задач				
33/33	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Кинематика криволинейного движения».</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-</i>	Контрольная работа № 2 «Кинематика криволинейного движения».	- выявление уровня подготовки и типичных недочетов в изученном материале		формирование ценностных отношений к результатам обучения		

	методический комплекс [2] и [6]						
34/1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	—Наблюдать проявление инерции; —приводить примеры проявления инерции; —решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона	<i>Демонстрации.</i> Явление инерции	Устанавливают причинно-следственные связи. Строят логические цепи рассуждений	§ 10	
35/2	Сила в механике. Равнодействующая нескольких сил. Второй закон Ньютона	Второй закон Ньютона. Единица силы.	—Записывать второй закон Ньютона в виде формулы; —решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона	<i>Демонстрации.</i> Второй закон Ньютона	Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи	§ 11	
36/3	Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	Третий закон Ньютона. Силы, возникающие при взаимодействии тел: а) имеют одинаковую природу; б) приложены к разным телам	—Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; —записывать третий закон Ньютона в виде формулы; —решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона	<i>Демонстрации.</i> Третий закон Ньютона (по рис. 22—24 учебника)	разными средствами. Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задачи	§ 12	
37/4	Решение задач на законы Ньютона.	Первый, второй, третий законы Ньютона. Равнодействующая сил.	Применять полученные знания для решения физических задач				

38/5	Решение задач на законы Ньютона	Первый, второй, третий законы Ньютона. Равнодействующая сил.	Применять полученные знания для решения физических задач		Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		
39/6	<b>Тест №3 «Законы Ньютона».</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [3] и [6]</i> Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная.	—Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения	<i>Демонстрации.</i> Падение на землю тел, не имеющих опоры или подвеса	Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 15	
40/7	Сила тяжести. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	Формула для определения ускорения свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей	—Из закона всемирного тяготения выводить формулу $g = \frac{GM_3}{r^2}$	Ускорение свободного падения на других планетах <a href="http://class-fizika.narod.ru/9_15.htm">http://class-fizika.narod.ru/9_15.htm</a>	Выбирают знаково-символические средства для построения модели. Умеют выводить следствия из имеющихся данных	§ 16	
41/8	ИСЗ. Первая космическая скорость. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца).*	Решение задач на расчет первой космической скорости	—Решать расчетные и качественные задачи; —слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Экспериментальное подтверждение справедливости условия	Видео- урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Осуществляют поиск и выделение необходимой информации. Создают структуру взаимосвязей смысловых единиц текста	§ 19	

			<p>криволинейного движения тел»;</p> <p>—слушать доклад «Искусственные спутники Земли», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы</p>				
42/9	Решение задач на закон тяготения и расчет первой космической скорости	Решение задач на закон тяготения и расчет первой космической скорости	<p>— Решать расчетные задачи с применением формул:</p> $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ $v = \frac{2\pi(R+h)}{T} = \sqrt{(R+h)g} = \sqrt{G}$		Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами		
43/10	<p><b>Тест №4: «сила тяготения. Движение под действием силы тяготения».</b></p> <p><i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [3] и[6]</i></p> <p>Сила упругости. Закон Гука.</p>	Смысл физических понятий: теория, электромагнитное взаимодействие, жесткость, деформация.	<p>-Знать смысл физических величин: сила, жесткость, удлинение;</p> <p>-Записывать закон Гука</p>	Закон Гука: <a href="http://class-fizika.narod.ru/9_20.htm">http://class-fizika.narod.ru/9_20.htm</a>	Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи	записи	
44/11	Решение задач на движение тела под действием силы упругости	Решение задач на движение тела под действием силы упругости.	-Применять закон Гука для решения задач				

45/12	Вес тела. Невесомость. Перегрузки.	Смысл физических понятий: теория, невесомость, перегрузки;	_ применять формулы $P=m(g + -a)$ для решения задач;	<i>Демонстрация</i> изменения веса тела Фильм «Вес тела» <a href="http://class-fizika.spb.ru/vu/234-vu7-19">http://class-fizika.spb.ru/vu/234-vu7-19</a>		За пи си §14	
46/13	Решение задач на расчет веса тела	Решение задач на расчет веса.	Применять формулу веса тела для решения задач, записывать в проекциях $P=m(g + -a)$				
47/14	<b>Лабораторная работа №3</b> «Исследование зависимости деформации растяжения пружины от приложенной силы .Измерение жесткости пружины» инструкция по т/б №1	Лабораторная работа №3 «Определение жесткости пружины»	- Собирать установки для эксперимента по описанию, рисунку или схеме и проводить наблюдения изучаемых явлений. -Измерять расстояние, промежуток времени. -Представлять результаты измерения в виде таблицы			Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания	

48/15	<p>Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.</p> <p>Самостоятельная работа по теме "Вес тела. Сила упругости"</p> <p><b>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] и [6]</b></p>	<p>Смысл физических понятий: теория, электромагнитное взаимодействие, виды силы трения.</p>	<p>-Смысл физических величин: сила, коэффициент трения, сила нормального давления.</p> <p>-знать виды сил трения</p> <p>-записывать формулу</p> $F = \mu N$ <p>-Выполнять чертеж с указанием сил</p> <p>-Применять полученные знания для решения физических задач</p>	<p><i>Демонстрация</i> измерения силы трения</p> <p>Фильм «сила трения»</p> <p><a href="http://class-fizika.spb.ru/vu/237-vu7-22">http://class-fizika.spb.ru/vu/237-vu7-22</a></p>		записи	
49/16	<p>Решение задач на движение тела под действием силы трения.</p>				<p>Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами</p>		

50/17	<p>Решение задач на движение тела под действием силы трения.</p> <p>Самостоятельная работа по теме "Сила трения" <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] и [6]</i></p>						
51/18	<p><b>Лабораторная работа №4</b></p> <p>«Исследование силы трения скольжения: ее зависимость от силы нормального давления и качества обработки поверхностей тел и независимость от площади соприкосновения тел. Измерение коэффициента трения скольжения»</p>	<p>Лабораторная работа №4 «Исследование силы трения скольжения. Измерение коэффициента трения скольжения».</p>	<p>- Собирать установки для эксперимента по описанию, рисунку или схеме и проводить наблюдения изучаемых явлений. -Измерять расстояние, промежуток времени. -Представлять результаты измерения в виде таблицы</p>		<p>Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания</p>		

	Инструкция по т/б №1						
52/19	Движение тел под действием нескольких сил: движение по окружности.* Решение задач	движение тела под действием нескольких сил	-Выбирать систему отсчета, -Выполнять чертеж с указанием сил -Применять полученные знания для решения физических задач		Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		
53/20	Решение задач на движение связанных тел	движение связанных тел	- Собирать установки для эксперимента по описанию, рисунку или схеме и проводить наблюдения изучаемых явлений. -Измерять расстояние, промежуток времени. -Представлять результаты измерения в виде таблицы				
54/21	Обобщение темы «Динамика»	Знать законы Ньютона, формулы: закона тяготения, силы трения, упругости и веса тела.					
55/22	<b>Контрольная работа № 3 по теме "Динамика"</b>	Контрольная работа № 3 по теме «Динамика»	- выявление уровня подготовки и типичных недочетов в изученном материале		формирование ценностных отношений к результатам обучения		
56/1	Что изучает статика. Абсолютно твердое тело. Плечо силы. Момент силы.	Смысл физических величин: момент силы, плечо силы		ОК: <a href="http://www.eduspb.com/nod/e/1730">http://www.eduspb.com/nod/e/1730</a>	Строят логические цепи рассуждений. Устанавливают причинно-следственные связи		

57/2	Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. * Условия равновесия твёрдого тела. Центр тяжести тела.*	Лабораторный опыт «Изучение условий равновесия тела под действием нескольких сил»	-применять условие равновесия для решения задач: $\begin{cases} \sum \vec{F} = 0 \\ \sum \vec{M} = 0 \end{cases}$				
58/3	Решение задач по теме «Статика»						
59/4	Решение задач по теме «Статика»						
60/5	<b>Тест №5 по теме «Статика»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [3]</i>		- выявление уровня подготовки и типичных недочетов в изученном материале			формирование ценностных отношений к результатам обучения	
61/1.	Импульс тела и импульс силы. Закон изменения импульса. Закон сохранения импульса.	Причины введения в науку физической величины — импульс тела. Импульс тела (формулировка и математическая запись). Единица импульса. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Вывод закона сохранения импульса.	—Давать определение импульса тела, знать его единицу; —объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; —записывать закон сохранения импульса	<i>Демонстрации.</i> Импульс тела. Закон сохранения импульса (по рис. 44 учебника)	Выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и частей	§20	
62/2	Решение задач на закон сохранения импульса. Упругое и неупругое столкновение тел.*						

63/3	Реактивное движение. Ракеты	Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты	—Наблюдать и объяснять полет модели ракеты	<i>Демонстрации.</i> Реактивное движение. Модель ракеты	Осуществляют поиск и выделение необходимой информации. Выбирают знаково-символические средства для построения модели	§21	
64/4	Работа силы. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Лабораторный опыт"определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	Работа силы. Формула для расчета работы постоянной силы при прямолинейном движении. Единица измерения работы. Положительная, отрицательная и равная нулю работа силы. Примеры вычисления работы силы тяжести и силы упругости. Демонстрации. Падение шарика на поверхность стола. Горизонтальная сжатая пружина одним концом прикрепленная к грузу.	- давать определение работы силы - записывать формулу для расчета работы постоянной силы при прямолинейном движении - объяснять, когда работа положительная, отрицательная или равна нулю - использовать знания о механической работе в повседневной жизни	Демонстрации. Падение шарика на поверхность стола. Горизонтальная сжатая пружина одним концом прикрепленная к грузу.			
65/5	Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, и сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии	Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Связь механической работы силы тяжести и силы упругости и изменения потенциальной энергии	— Давать определение потенциальной силы, потенциальной и кинетической энергии, — Приводить примеры потенциальных сил — Выводить формулы связи: работы силы тяжести и силы упругости и изменения потенциальной энергии тела — Записывать теорему об изменении кинетической	Видео-урок на <b>Сайте «интернет-урок»</b> <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Общаются и взаимодействуют с партнерами по совместной деятельности или обмену информацией	§ 22	

66/6	Решение задач на закон сохранения механической энергии. Закон Бернулли и подъёмная сила крыла.*	тела. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии. Вывод закона и его применение к решению задач	энергии тела — решать расчетные и качественные задачи на вычисление энергии — Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии; работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы; приводить примеры превращения одного вида энергии в другой				
67/7	<b>Контрольная работа № 4 по теме "Импульс тела. Законы сохранения импульса и механической энергии»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] и [6]</i>	Контрольная работа № 4 по теме " Импульс тела. Законы сохранения импульса и механической энергии»	—Применять знания к решению задач		Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий		
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК 15 ч</b>							
68/1	Колебательное движение. Свободные колебания	Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания,	—Определять колебательное движение по его признакам; —приводить примеры колебаний; —описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников;	<i>Демонстрации.</i> Примеры колебательных движений (по рис. 52 учебника). Экспериментальная задача на повторение закона Гука и измерение жесткости пружины или шнура <a href="http://wiki.auditory.ru/images/d/da/Weaving.png">http://wiki.auditory.ru/images/d/da/Weaving.png</a>	Строят логические цепи рассуждений. Умеют заменять термины определениями	§ 23	

		колебательные системы, маятник.	—измерять жесткость пружины или резинового шнура	<a href="http://festival.1september.ru/files/articles/59/5925/592552/img3.gif">http://festival.1september.ru/files/articles/59/5925/592552/img3.gif</a> <a href="http://festival.1september.ru/files/articles/59/5925/592552/img4.gif">http://festival.1september.ru/files/articles/59/5925/592552/img4.gif</a>			
69/2	Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебательное движение	Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	— Называть величины, характеризующие колебательное движение; — записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний;	<i>Демонстрации.</i> Период колебаний пружинного маятника; Демонстрация "Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине"*	Выделяют и формулируют познавательную цель. Устанавливают причинно-следственные связи. Выполняют операции со знаками и символами	§ 24, 25	
70/3	Уравнение и график гармонических колебаний. Решение задач на колебательное движение.	Уравнение гармонического колебания	-Делать выводы: на основе экспериментальных данных; -извлекать необходимую информацию по графикам и уравнению	Анимация: <a href="http://class-fizika.narod.ru/9_class/22/001.jpg">http://class-fizika.narod.ru/9_class/22/001.jpg</a>	Выполняют операции со знаками и символами	(§ 25)	
71/4	Период колебания математического маятника. <b>Лабораторная работа №5</b> «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити» Инструкция по т/б №1	Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Лабораторная работа № 5 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити»	—Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; —представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; —работать в группе; —слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения»		Соблюдают технику безопасности, Выясняют владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости периода колебаний маятника от его длины.		

72/5	Период колебаний пружинного маятника. <b>Лабораторная работа №6</b> «Изучение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний.»* Инструкция о т/б №1	Лабораторная работа №6 «Изучение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины»	—проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от $m$ и $k$ —экспериментальный вывод зависимости $T \sim \sqrt{\frac{m}{k}}$ —представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; —работать в группе; —слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний пружинного маятника от жесткости»	Анимация: <a href="http://fiz.1september.ru/2008/12/01-06.gif">http://fiz.1september.ru/2008/12/01-06.gif</a>	Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		
73/6	Решение задач на колебательное движение.	Решать задачи формулы колебательного движения.	—Применять формулы для решения задач: $x = x_m \sin(\omega t + \varphi_0)$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$				
74/7	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колебания. Вынужденные	—Объяснять причину затухания свободных колебаний; —называть условие существования незатухающих колебаний	<i>Демонстрации.</i> Преобразование энергии в процессе свободных колебаний. Затухание свободных колебаний. Вынужденные колебания	Выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки	§ 26 §27	

		колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.	—Объяснять, в чем заключается явление резонанса; —приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних	Резонанс маятников (по рис. 68 учебника)			
75/8	Решение задач. Тест №6 «Механические колебания» <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс</i> [2] [6], [3]	Превращение энергии при колебаниях.	Применять закон сохранения энергии для гармонических колебаний				
76/9	Распространение колебаний в среде. Волны. распространения волн. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны. Длина волны. Скорость	Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами	—Различать поперечные и продольные волны; —описывать механизм образования волн; —называть характеризующие волны физические величины —Называть величины, характеризующие упругие волны; —записывать формулы взаимосвязи между ними	<i>Демонстрации.</i> Образование и распространение поперечных и продольных волн (по рис. 69—71 учебника) <i>Демонстрации.</i> Длина волны (по рис. 72 учебника) Видеоролик: <a href="http://www.varson.ru/images/Fizika.jpeg_big/MehSohr2curves7.jpg">http://www.varson.ru/images/Fizika.jpeg_big/MehSohr2curves7.jpg</a> <a href="http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter2/section/paragraph6/images/2-6-6.gif">http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter2/section/paragraph6/images/2-6-6.gif</a>	Анализируют объект, выделяя существенные и несущественные признаки  Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 29 28	

				<a href="http://u-sonic.ru/files/u5/image5.jpeg">http://u-sonic.ru/files/u5/image5.jpeg</a>			
77/10	Решение задач по теме "Механические волны"	.	— Называть величины, характеризующие упругие волны; — записывать формулы взаимосвязи между ними и применяют их при решении задач				
78/11	Источники звука. Звуковые колебания Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.	Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук.	— Называть диапазон частот звуковых волн; — приводить примеры источников звука; — приводить обоснования того, что звук является продольной волной; — слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы	<i>Демонстрации.</i> Колеблющееся тело как источник звука (по рис. 74—76 учебника)	Составляют целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты	§ 30	
79/12	Высота и громкость звука	Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука.	— На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука	<i>Демонстрации.</i> Зависимость высоты тона от частоты колебаний (по рис. 79 учебника). Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний (по рис. 76 учебника)		§ 31	
80/13	Распространение звука. Звуковые волны	Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах.	— Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; — объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры	<i>Демонстрации.</i> Необходимость упругой среды для передачи звуковых колебаний (по рис. 80 учебника) Видеоролик: <a href="http://class-fizika.narod.ru/vid.htm">http://class-fizika.narod.ru/vid.htm</a>		§ 32	

				Демонстрация "Звуковые волны"*			
81/14	Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс. Интерференция звука. Решение задач на расчет параметров волнового и колебательного процессов	Отражение звука. Эхо. Эхолокация. Звуковой Резонанс.	—Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты	<i>Демонстрации.</i> Отражение звуковых волн. Звуковой резонанс (по рис. 84 учебника)		§ 33	
<b>82/15</b>	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Механические колебания и волны. Звук» <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] [6]</i>	Контрольная работа № 5 по теме «Механические колебания и волны. Звук»	—Применять знания к решению задач		Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий		
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ 24 ч</b>							
83/1	Магнитное поле и его графическое изображение. Однородное и неоднородное поля	Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля	—Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током	<i>Демонстрации.</i> Пространственная модель магнитного поля постоянного магнита. Демонстрация спектров магнитного поля токов	Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)	§ 34	
84/2	Направление тока и направление линий его магнитного поля	Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. <b>Правило буравчика.</b>	—Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; —определять направление электрического тока в			§ 35)	

		Правило правой руки для соленоида	проводниках и направление линий магнитного поля				
85/3	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Сила Ампера. Правило левой руки	Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки	—Применять правило левой руки; —определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; —определять знак заряда и направление движения частицы	<i>Демонстрации.</i> Действие магнитного поля на проводник с током (по рис. 104 учебника)	Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)	§ 36	
86/4	Индукция магнитного поля.	Индукция магнитного поля. <b>Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции.</b> Единицы магнитной индукции.	—Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции $B$ магнитного поля с модулем силы $F$ , действующей на проводник длиной $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока $I$ в проводнике;	Видео-урок на <b>Сайте «интернет-урок»</b> <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a> <i>Демонстрации.</i> Действие магнитного поля полосового магнита на железные опилки Демонстрация "Исследование магнитного поля проводника с током"*	Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)	§37	
87/5	Магнитный поток	Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля	—описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции —понимать, что такое магнитный поток, что он характеризует		Устанавливают причинно-следственные связи. Выполняют операции со знаками и символами	§38	

88/6	Решение задач по теме "Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный поток"	Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный поток.	-знать закон ампера - применять формулы для решения задач $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$ $\Phi = BS \cos \alpha$				
89/7	Явление электромагнитной индукции	Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления	—Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы	<i>Демонстрации.</i> Электромагнитная индукция * (по рис. 122—124 учебника)		§ 39	
90/8	<b>Лабораторная работа № 7</b> «Изучение явления электромагнитной индукции» Инструкция по т/б №2	Лабораторная работа № 7 «Изучение явления электромагнитной индукции»	—Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; —анализировать результаты эксперимента и делать выводы; —работать в группе		Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, приобретение опыта применения научных методов познания		
91/9	Направление индукционного тока. Правило Ленца	Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца	—Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом; —объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; —применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока	<i>Демонстрации.</i> Взаимодействие алюминиевых колец (сплошного и с прорезью) с магнитом (по рис. 126—130 учебника)	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	§ 40	
92/10	Решение задач на правило Ленца и явление электромагнитной индукции		—объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; —применять правило Ленца и правило правой руки для		Выражают смысл ситуации различными средствами		

			определения направления индукционного тока		(рисунки, символы, схемы, знаки)		
93/11	Явление самоиндукции	Физическая суть явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	—Наблюдать и объяснять явление самоиндукции	<i>Демонстрации.</i> "Проявление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи*" (по рис. 131, 132 учебника)	Самостоятельно создают алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера	§ 41	
94/12	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор	Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии.	—Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; —называть способы уменьшения потерь электроэнергии передаче ее на большие расстояния; —рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении	<i>Демонстрации.</i> Трансформатор универсальный	Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)	§ 42	
95/13	Электромагнитное поле. Напряжённость электрического поля.* Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).*  Самостоятельная работа по теме "Магнитное поле.	Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Самостоятельная работа (по материалу § 35—43).	—Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн; —описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями		Составляют целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты	§ 43	

	Явление электромагнитной индукции" <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] [6], [3]</i>						
96/14	Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн*	Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн	— Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн; — Уметь читать шкалу электромагнитных волн	<i>Демонстрации.</i> Излучение и прием электромагнитных волн			
97/15	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона.	— Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; — делать выводы;	<i>Демонстрации.</i> Регистрация свободных электрических колебаний (по рис. 140 учебника)	Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Устанавливают причинно-следственные связи	§45	

98/ 16	Решение задач по теме "Электромагнитные колебания и волны"		Решать задачи на формулу Томсона и формулу длины волны				
99/ 17	Принципы радиосвязи и телевидения. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь	Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний	— Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; — слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней» - применять полученные знания в повседневной жизни		Применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств	§ 46	
100/ 18	Электромагнитная природа света. Преломление света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь. *	Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения — фотоны (кванты) Закон преломления света.	— Называть различные диапазоны электромагнитных волн  — объяснять физический смысл показателя преломления	Анимация «Преломление света» <a href="http://cor.edu">http://cor.edu</a> . (Единая коллекция ЦОР Видео-урок «Электромагнитная природа света» на <b>Сайте «интернет-урок»</b> <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a> <i>Демонстрации.</i> Преломление светового луча (по рис. 145 учебника	Создают структуру взаимосвязей смысловых единиц текста. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 47 §48,	
101/ 19	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. * Дисперсия света. Цвета тел	Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа.	— Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; — объяснять суть и давать определение явления дисперсии	<i>Демонстрации</i> Опыты по рисункам 149—153 учебника	Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)	§ 49	

102/ 20	Решение задач на закон преломления света		Решать задачи на явление преломления света		Устанавливают причинно-следственные связи Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)		
103/ 21	Типы оптических спектров <b>Лабораторная работа № 8</b> «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров" испускания» Инструкция по т/б №1	Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Атомы — источники излучения и поглощения света. Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»	—Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; —называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; —работать в группе; —слушать доклад «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»	Видео «Излучение и поглощение света атомами» на Youtube.com	Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов, выбирают основания и критерии для сравнения и классификации объектов	§ 50	
104/ 22	Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. Спектрограф и спектроскоп. Спектральный анализ  Самостоятельная работа "Электромагнитные колебания и волны. Свет"	Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Самостоятельная работа (по материалам § 44—47, 49—51)	—Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; —работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы»	Видео «Излучение и поглощение света атомами» на Youtube.com	Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов, выбирают основания и критерии для сравнения и классификации объектов	§ 51	

105/23	Обобщение темы: "Электромагнитные явления"	Применять полученные знания для решения физических задач					
106/24	Контрольная работа №6 по теме «Электромагнитное поле» <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] [6], [3]</i>	Контрольная работа №6 по теме «Электромагнитное поле»	—Применять знания к решению задач			Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в письменной форме	
<b>СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА 20 ч</b>							
107/1	Радиоактивность.	Сложный состав радиоактивного излучения, $\alpha$ , $\beta$ - и $\gamma$ -частицы.	—Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния $\alpha$ -частиц строения атома	Видео «Открытие радиоактивности». Канал: <a href="https://www.youtube.com/channel/UCnuka3">npuka3</a> , <a href="http://rutube.ru/tracks/">http://rutube.ru/tracks/</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Воспринимают тексты научного стиля. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 52	
108/2	Модели атомов Планетарная модель атома. <b>Модель атома Бора</b>	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	— описывать модели атомов Томсона и Резерфорда		Воспринимают тексты научного стиля. Устанавливают причинно-следственные связи	§ 52	
109/3	Радиоактивные превращения атомных ядер Правило смещения.	Превращения ядер при радиоактивном распаде на примере $\alpha$ и $\beta$ . Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при	—Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;	Анимация «Радиоактивный распад» <a href="http://school-collektion.edu.ru">http://school-collektion.edu.ru</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Выполняют операции со знаками и символами.	§53 стр. 240, 241 упр 48 №4 - №5	

		радиоактивных превращениях					
110/4	Экспериментальные методы исследования частиц	Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.	<p>— Рассказывать о назначении, устройстве и принципе работы счетчика Гейгера и камеры Вильсона</p> <p>— Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром;</p> <p>— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;</p> <p>—работать в группе</p>	<p>Видео «Счётчик Гейгера.», <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a></p> <p>«Камера Вильсона». <a href="http://www.chipdip.ru/video">Чип и Дип Видео. http://www.chipdip.ru/video.</a></p> <p>Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a></p>		§ 54	
111/5	<i>Лабораторная работа № 9</i> «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» инструкция по т/б №1	Лабораторная работа № 9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.»	— получать информацию о заряженных частицах, анализируя фотографии их треков		Выполняют операции со знаками и символами. Осуществляют поиск и выделение необходимой информации		
112/6	Ядерные реакции. Открытие протона и нейтрона	Выбивание $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона	—рассказывать об открытии протона и нейтрона, описывать свойства этих частиц	Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>		§ 55	

113/7	Состав атомного ядра. Ядерные силы	Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы	—Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа —Понимать, чем отличаются ядра изотопов	Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Выполняют операции со знаками и символами. Осуществляют поиск и выделение необходимой информации	§ 56	
114/8	Решение задач по теме «Правило смещения и ядерные реакции»		—применять законы сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях и при записи уравнений ядерных реакций				
115/9	Энергия связи. Дефект масс	Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях	—Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс		Применяют методы информацион-ного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств	§ 57	
116/10	Энергетический выход ядерной реакции	Рассчитывать энергетический выход	Знать условия выделения и поглощения энергии при ядерных реакциях			Записи	
117/11	Решение задач на расчет энергии связи и энергетический выход ядерной реакции.		Применять полученные знания для решения физических задач				
118/12	Деление ядер урана. Цепная реакция <i>Лабораторная работа № 10</i>	Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая	—Описывать процесс деления ядра атома урана; —объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса;	Видео «История деления атомных ядер.» <a href="http://rutube.ru/tracks">http://rutube.ru/tracks</a>	Ориентируются и воспринимают тексты разных стилей	§ 58	

	«Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков» инструкция по т/б №1	масса. Лабораторная работа № 10«Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»	—называть условия протекания управляемой цепной реакции	<b>Видео</b> «Цепная ядерная реакции.» <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>			
119/ 13	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию	Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.	—Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия; —называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций	<b>Видео-ролик</b> «Ядерный взрыв». <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a> <b>Анимация</b> «Принцип работы ядерного реактора.» <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов различных жанров	§ 59	
120/ 14	Атомная энергетика Урок-диспут «Энергия атома. За и против»	Анализ и оценка влияния на организм человека и другие организмы загрязнений окружающей среды. Дискуссия на тему «Экологические последствия использования тепловых, атомных и гидроэлектростанций»	-Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, научно- популярных статьях; -Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	<b>Видео</b> «Чернобыль». (хроника 1986 г) <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>	Определение собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде	§ 60	
121/ 15	Биологическое действие радиации. <i>Лабораторная работа № 11</i> «Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром.»	Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.	—Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; —слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые	<b>Видео</b> «Дозиметр.» <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>	Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов различных жанров, выбирают смысловые единицы текста и устанавливать	§ 61	

	<i>Инструкция по т/б №1</i>		<p>организмы и способы защиты от нее»</p> <p>Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром;</p> <p>—сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;</p> <p>—работать в группе</p>		отношения между ними		
122/ 16	Закон радиоактивного распада	Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации	<p>— давать определение периода полураспада</p> <p>—записывать формулу закона радиоактивного распада и понимать физический смысл этого закона</p>				
123/ 17	Решение задач по дозиметрии, на закон радиоактивного распада.	Решение задач по дозиметрии, на закон радиоактивного распада.	—применять знания к решению задач		Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов различных жанров, выбирают смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними		
124/ 18	Лабораторная работа № 12 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона». Инструкция по т/б №1		<p>— Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени;</p> <p>—оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;</p>				

125/ 19	Термоядерная реакция	Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии и перспективы ее использования. Источники энергии Солнца и звезд.	—Называть условия протекания термоядерной реакции; —приводить примеры термоядерных реакций;	<b>Видео-ролик</b> «Термоядерная реакция синтеза». <a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a> Видео-ролик «Водородная бомба» <a href="http://irc.lv/vi">http://irc.lv/vi</a> Анимация «Деление и синтез атомных ядер» <a href="http://school-colle">http://school-colle</a> Видео-урок на Сайте «интернет-урок» <a href="http://interneturok.ru/ru">http://interneturok.ru/ru</a>		§ 62	
126/ 20	<b>Контрольная работа №7 по теме «Строение атома и атомного ядра»</b> <i>контрольно-измерительные материалы см. учебно-методический комплекс [2] [6], [3]</i>	Контрольная работа №7 по теме «Строение атома и атомного ядра»	—Применять знания к решению задач		Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий		
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ 5 ч</b>							
127/1	Состав, строение и происхождение Солнечной системы	Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы.	—Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; —называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; —приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток	<i>Демонстрации.</i> Слайды или фотографии небесных объектов <a href="#">Солнечная система.</a> <a href="#">Происхождение планет</a> <a href="http://uppod.ru/vfttaeyiy">http://uppod.ru/vfttaeyiy</a>		§ 63	

128/2	Большие планеты Солнечной системы	Земля и планеты земной группы. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов.	—Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты; —анализировать фотографии или слайды планет	<i>Демонстрации.</i> Фотографии или слайды Земли, планет земной группы и планет-гигантов	-Формирование умения выражать свои мысли, выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение -Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики	§ 64	
129/3	Малые тела Солнечной системы	Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид.	—Описывать фотографии малых тел Солнечной системы	<i>Демонстрации.</i> Фотографии комет, астероидов		§ 65	
130/4	Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд	Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца.	—Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; —называть причины образования пятен на Солнце; —анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней	<i>Демонстрации.</i> Фотографии солнечных пятен, солнечной короны		§ 66	

131/5	Строение и эволюция Вселенной  Самостоятельная работа по теме "Строение и эволюция Вселенной"	Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла. Самостоятельная работа № 4 (по материалу § 63—67).	—Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; —объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной; —записывать закон Хаббла	<i>Демонстрации.</i> Фотографии или слайды галактик На край Вселенной <a href="http://uppod.ru/vfttaeyst">http://uppod.ru/vfttaeyst</a>		§ 67	
<b>ПОВТОРЕНИЕ 5 ч</b>							
132/1	Повторение темы "Законы взаимодействия и движения тел"	Повторение основных понятий и формул, решение задач на законы взаимодействия и движения тел	— Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций; —работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы» —решать тестовые задания ОГЭ —применять знания к решению задач по темам курса физики 9 кл				
133/2	Повторение темы "Механические колебания и волны"	Повторение основных понятий и формул, решение задач по теме "Механические колебания и волны"					
134/3	Повторение тем "Электромагнитное поле" и «Строение атома и атомного ядра»	Повторение основных понятий и формул, решение задач по теме "Электромагнитное поле"					

135/4	Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Капиллярные явления.	Повторение основных понятий и формул, решение задач по теме «Строение атома и атомного ядра»				
136/5	ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа*					

### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

### Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

Название	Адрес
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов для общего образования	<a href="http://www.ndce.ru/">http://www.ndce.ru/</a>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
Открытый колледж: Физика	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии: сайт Н.Н. Гомулиной	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
Проект «Вся физика»	<a href="http://www.fizika.asvu.ru">http://www.fizika.asvu.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>

Открытые интернет-олимпиады по физике	<a href="http://barsic.spbu.ru/olymp">http://barsic.spbu.ru/olymp</a>
Всероссийская олимпиада школьников по физике	<a href="http://phys.rusolymp.ru">http://phys.rusolymp.ru</a>
РЭШ	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/">https://resh.edu.ru/subject/28/</a>

### Список наглядных пособий

#### Таблицы **общего назначения**

1. Международная система единиц (СИ).
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
3. Физические постоянные.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ по электричеству.
6. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики

#### **Тематические таблицы**

1. Виды деформаций I.
2. Виды деформаций II.
3. Траектория движения.
4. Относительность движения.
5. Второй закон Ньютона.
6. Реактивное движение.
7. Космический корабль «Восток».
8. Работа силы.
9. Механические волны.
10. Приборы магнитоэлектрической системы.
11. Схема гидроэлектростанции.
12. Трансформатор.
13. Передача и распределение электроэнергии.
14. Динамик. Микрофон.
15. Модели строения атома.
16. Схема опыта Резерфорда. Цепная ядерная реакция.
17. Ядерный реактор.
18. Звезды.
19. Солнечная система.
20. Затмения.
21. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
22. Луна.

23. Планеты земной группы.

24. Планеты-гиганты.

25. Малые тела Солнечной системы.

Комплект портретов для кабинета физики (папка с двадцатью портретами)

## Приемы, методы, технологии

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. В соответствии с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий: проблемного обучения, развивающего обучения, игровых технологий, а также использование метода проектов, индивидуальных и групповых форм работы.

При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-дискуссия, учебная дискуссия, семинар, игровое моделирование, защита проекта, совместный проект, организационно-деятельностные игры, деловые игры; традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа.

Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, физических диктантов, самостоятельных работ, лабораторных работ, опытов.

### **Система оценки достижения планируемых результатов в освоении образовательной программы для основной школы**

#### **Система оценивания результатов в освоении программы по физике предусматривает:**

1. комплексный подход к оцениванию результатов при усвоении программы курса;
2. использование результатов освоения образовательной программы как содержательной и критериальной базы оценки;
3. оценка успешности учащихся в освоении содержания предмета на основе системно-деятельностного подхода, т. е. в способности выполнять учебно-практические и учебно-познавательные задачи;
4. использование персонифицированных процедур итоговой оценки и аттестации (метапредметные, предметные результаты) и неперсонифицированных (личностные результаты);
5. использование накопительной системы оценивания, которые характеризуют динамику индивидуальных образовательных достижений;
6. использование стандартных форм оценивания (письменная работа, устный ответ) и нестандартных форм (проекты, творческие работы, самоанализ, самооценка и др.).

Система оценки метапредметных, предметных и личностных результатов реализуется в рамках накопительной системы, которая может быть представлена в виде рабочего портфолио или портфолио достижений, созданных как на бумаге, так и в электронном виде.

Основными разделами **рабочего портфолио** могут быть:

7. работы, проекты, исследования в школе и в различных кружках;
8. классные, домашние упражнения, задачи, задания, фотографии, прорисовки, модели, поделки, копии текстов, аудио- и видеокассеты, стихи, компьютерные программы.

Основными разделами **портфолио достижений** могут быть:

9. отзывы на творческие и другие работы, участие в конференциях, олимпиадах, соревнованиях;
10. показатели предметных результатов (контрольные работы, проектные и творческие работы и др.);
11. показатели метапредметных результатов.

Портфолио пополняет и оценивает сам ученик.

**Оценка метапредметных результатов** персонифицирована. Она предполагает оценку универсальных учебных действий

(регулятивных, коммуникативных, познавательных):

12. способность ученика принимать и сохранять учебную цель и задачу, самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную, умение планировать собственную деятельность;
13. способность к сотрудничеству и коммуникации;
14. готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;
15. способность к саморегуляции, рефлексии;
16. умение осуществлять информационный поиск;
17. умение использовать знаково-символические средства;
18. способность к осуществлению логических операций: сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий;
19. умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

**Оценка предметных результатов** персонифицирована. Объектом оценки является способность учащихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Оценка достижений предметных результатов ведется в ходе текущего и промежуточного оценивания, выполнения итоговых проверочных работ. Система оценки предметных результатов должна быть уровневой.

**Базовый уровень** — освоение учебных действий в рамках круга выделенных задач (оценка «3» или «зачет»).

**Повышенный уровень** — превышение базового уровня осознанного произвольного овладения учебными действиями (оценка «4»).

**Высокий уровень — оценка «5».**

Повышенный и высокий уровни отличаются по полноте освоения планируемых результатов уровня овладения учебными действиями и сформированностью интересов к предмету.

**Пониженный уровень** (оценка «2») свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки по освоению половины базовой подготовки, имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

Результат накопленных оценок фиксируется в классном журнале.

**Оценка личностных результатов** не персонифицирована. Объектом оценки являются сформированные у учащегося универсальные учебные действия:

20. самоопределение, т. е. сформированность внутренней позиции;
  21. смыслообразование, т. е. поиск и установление личностного смысла;
  22. морально-этическая ориентация, т. е. знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение на основе понимания их социальной необходимости.
- Основное содержание оценки личностных результатов строится вокруг:
23. сформированности внутренней позиции ученика;
  24. ориентации на содержательные моменты образовательного процесса (уроки, познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями);
  25. сформированности самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха и своих неудач, видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
  26. сформированности гражданской идентичности (гордость за страну, за ее успехи и достижения );
  27. сформированности мотивации учебной деятельности (социальные, учебно-познавательные; любознательность, интерес к новому, стремление к совершенствованию своих способностей);
  28. готовности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, готовности к выбору профильного

образования;

29. знания моральных норм и сформированности морально-этических суждений, способности к решению моральных проблем.

За каждую задачу, показывающую овладение конкретными действиями или умениями, ставится оценка. Оценки накапливаются в таблицах: предметных, метапредметных и портфолио достижений. Таблицы могут быть в электронном виде или в бумажном виде в дневнике ученика и в рабочем журнале учителя.

Таблицы составляют из перечня действий или умений, которыми должен и может овладеть ученик. Количество баллов учитель определяет самостоятельно или совместно с руководством школы.

*Таблица оценки метапредметных результатов* может включать графы: понимание различия между теоретическими моделями и реальными /объектами, способность объяснять физические явления, способность воспринимать и перерабатывать информацию в символической форме, способность переводить физические величины, работа в паре, оценивание результата своей деятельности, способность предвидеть результат своих действий, способность делать выводы, анализировать опыты, формулы, табличные данные, результаты решенных задач.

*Таблица оценки предметных результатов может включать графы, в которых отражены основные умения. Таблица будет полезной при оценивании контрольных и проверочных работ. В таблице прописываются следующие умения: запись условия в буквенной форме, перевод единиц в СИ, графическое изображение, поиск пути решения, запись искомых величин в виде формул, оценка полученных результатов.*

Следует ввести графу «Самооценка». Ее заполняет сам ученик после выполненной работы или после того, как учитель проверил работу, но оценку не выставил. При расхождении в оценивании работы учитель может обсудить с учеником выставленную оценку.

Такой таблицей можно пользоваться на протяжении года, внося оценки за работы, а затем может быть выведена общая оценка как среднеарифметическая, которая и выставляется в журнал. Учителю следует дать возможность ученику исправить не устраивающую его оценку, предварительно обсудив с ним слабые и сильные стороны в раскрытии темы, решении задачи, выполнении лабораторной работы.

*Таблица оценки учебно-познавательной деятельности* может включать графы: «Вид деятельности (эксперимент, наблюдение, работа с текстом)», «Самооценка», «Оценка учителя», «Уровень овладения (высокий, средний, низкий)».

*В таблице оценки личностных результатов (портфолио достижений)* могут присутствовать разделы: «Кто я и чего я хочу», «Я и моя страна (город, край)», «Чему я научился на предмете», «Достижения вне учебы».

*Таблица оценки результатов проекта* заполняется педагогами, присутствующими на защите проекта. В этой таблице необходимо отразить: выбор темы (самостоятельно, совместно), подбор информации (источники, наблюдения, опыт), умение выражать мысль (ясно, логично, целостно, правильно, красиво), доведение замысла до воплощения (полное, частичное, упрощенное), определение цели (самостоятельно, совместно), преодоление трудностей (преодолены частично, полностью, большая часть не преодолена), составление плана (самостоятельно, совместно), реализацию плана (самостоятельно, совместно), создание проекта (оригинальный, с элементами новизны, воспроизведение известного); понимание вопросов (быстрое, после уточнения проблемы), представление информации (текст, схема, таблица, модель, диаграмма) — творческое, оригинальное, типовое, умение вести дискуссию (аргументированно, учитывая мнение собеседника, дискуссия отсутствовала), самооценку результатов и хода исполнения проекта (высокая, нормальная, заниженная), участие в проекте (активное, пассивное, был лидером).

В конце четверти учителю необходимо выделить время на уроке и проанализировать образовательные результаты.

### Учебно-методический комплекс

Для реализации программы выбран учебно-методический комплекс (далее УМК), который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию и обеспечивающий обучение курсу физики, в соответствии с ФГОС, включающий в себя:

1. Перышкин А.В., 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 319 с.: ил. ISBN 978-5-358-19722-0
2. Физика. Методическое пособие. 9 класс (авторы Е. М. Гутник, О.А. Черникова).
3. Физика. Тесты. 9 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).
4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
5. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
6. Физика. 9 класс: самостоятельные и контрольные работы к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон)
7. Электронное приложение к учебнику
8. Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 7 — 9 классы. Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования,2021
9. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра "Точка роста". Методическое пособие / С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина — М: Центр Естественно-научного и математического образования,2021

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Ярославской области**

**Администрация Тутаевского муниципального района**

**Ярославской области**

**МОУ лицей №1**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор**

---

Шинкевич Н.В.  
246/01-09 от «30» августа 2023 г.

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич Наталья  
Васильевна  
Дата: 2023.08.30 15:04:55 +03'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 604051)

**учебного предмета «Физика. Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

**г. Тутаев 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности.* В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации.* В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации.* Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности.* Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и

закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Для реализации данной рабочей программы используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Часть лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов, проводится с использованием цифровой лаборатории Releon и набора датчиков.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### Раздел 1. Физика и методы научного познания

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### *Демонстрации*

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

### Раздел 2. Механика

#### *Тема 1. Кинематика*

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

#### *Демонстрации*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

### ***Тема 2. Динамика***

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

#### *Демонстрации*

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

### ***Тема 3. Законы сохранения в механике***

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

*Демонстрации*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Лабораторная работа 1. "Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута"

### **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

#### ***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории***

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

*Демонстрации*

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*Ученический эксперимент "Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней"*

*лабораторная работа 2. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.*

### ***Тема 2. Основы термодинамики***

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

#### *Демонстрации*

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

### ***Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы***

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

*Демонстрации*

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Ученический эксперимент "Измерение относительной влажности воздуха"

## **Раздел 4. Электродинамика**

### ***Тема 1. Электростатика***

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

*Демонстрации*

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*Лабораторная работа 3. Измерение электроёмкости конденсатора.*

## ***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах***

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

*Демонстрации*

Измерение силы тока и напряжения.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*лабораторная работа 4." Изучение последовательного и параллельного соединения резисторов"*

*лабораторные работы 5. "Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления"*

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

*Биология*: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

*Химия*: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

*География*: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

*Технология*: преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

## **11 КЛАСС**

### **Раздел 4. Электродинамика**

#### ***Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция***

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции

магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

*Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*Лабораторная работа* Изучение магнитного поля катушки с током.

*Лабораторная работа* Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

*Лабораторная работа* Исследование явления электромагнитной индукции.

## **Раздел 5. Колебания и волны**

### ***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания***

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

#### *Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*Лабораторная работа* Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

### ***Тема 2. Механические и электромагнитные волны***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $V$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

*Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

**Тема 3. Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

*Лабораторная работа* Измерение показателя преломления стекла.

*Лабораторная работа* Исследование свойств изображений в линзах.

*Лабораторная работа* Наблюдение дисперсии света.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### *Тема 1. Элементы квантовой оптики*

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

*Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### ***Тема 2. Строение атома***

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

*Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент* Наблюдение линейчатого спектра.

### ***Тема 3. Атомное ядро***

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

*Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории

в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология*: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Химия*: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География*: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология*: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

### **5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

### **6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

### **7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **Работа с информацией:**

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, **среднеквадратичная скорость молекул**, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную

формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

**осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;**

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими

устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

К концу обучения **в 11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и **использовать известные методы оценки погрешностей измерений**;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи

выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ</b>					
1.1	Физика и методы научного познания	2			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		2			
<b>Раздел 2. МЕХАНИКА</b>					
2.1	Кинематика	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.2	Динамика	7			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2.3	Законы сохранения в механике	6	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>					
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.2	Основы термодинамики	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>

Итого по разделу		24			
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
4.1	Электростатика	10		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	14	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
Итого по разделу		24			
Резервное время		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	5	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	12	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		12			
<b>Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические и электромагнитные колебания	9		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.2	Механические и электромагнитные волны	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
2.3	Оптика	10		3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы специальной теории относительности	4	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Элементы квантовой оптики	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>

4.2	Строение атома	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
4.3	Атомное ядро	7			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	6	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
6.1	Обобщающее повторение	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>
Итого по разделу		4			
Резервное время		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c32e2">https://m.edsoo.ru/ff0c32e2</a>
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c33e6">https://m.edsoo.ru/ff0c33e6</a>
3	Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, ускорение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3508">https://m.edsoo.ru/ff0c3508</a>
4	Равномерное прямолинейное движение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3620">https://m.edsoo.ru/ff0c3620</a>
5	Равноускоренное прямолинейное движение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c372e">https://m.edsoo.ru/ff0c372e</a>
6	Свободное падение. Ускорение свободного падения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c39cc">https://m.edsoo.ru/ff0c39cc</a>
7	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3ada">https://m.edsoo.ru/ff0c3ada</a>
8	Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
9	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>

	материальной точки				
10	Третий закон Ньютона для материальных точек	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3be8">https://m.edsoo.ru/ff0c3be8</a>
11	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3d00">https://m.edsoo.ru/ff0c3d00</a>
12	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3e18">https://m.edsoo.ru/ff0c3e18</a>
13	Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3f76">https://m.edsoo.ru/ff0c3f76</a>
14	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c41a6">https://m.edsoo.ru/ff0c41a6</a>
15	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c43d6">https://m.edsoo.ru/ff0c43d6</a>
16	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4502">https://m.edsoo.ru/ff0c4502</a>
17	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c461a">https://m.edsoo.ru/ff0c461a</a>
18	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c478c">https://m.edsoo.ru/ff0c478c</a>

	системы тел. Закон сохранения механической энергии				
19	Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута» Инструктаж по технике безопасности	1		1	
20	Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4b74">https://m.edsoo.ru/ff0c4b74</a>
21	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2">https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2</a>
22	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел	1			
23	Решение задач по теме «Основные положения МКТ»	1			
24	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c4fde">https://m.edsoo.ru/ff0c4fde</a>
25	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия	1			
26	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c511e">https://m.edsoo.ru/ff0c511e</a>
27	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе и их графическое представление. Газовые	1			

	законы				
28	Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа» Инструктаж по технике безопасности	1		1	
29	Решение задач на уравнение состояния идеального газа и газовые законы . <b>Ученический эксперимент "Определение массы воздуха в классе на основе измерения объема, давления и температуры"</b>	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c570e">https://m.edsoo.ru/ff0c570e</a>
30	Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Виды теплопередачи. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5952">https://m.edsoo.ru/ff0c5952</a>
31	Работа в термодинамике. Решение задач на расчет внутренней энергии и работы газа.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
32	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5efc">https://m.edsoo.ru/ff0c5efc</a>
33	Решение задач на первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c5c36">https://m.edsoo.ru/ff0c5c36</a>
34	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6230">https://m.edsoo.ru/ff0c6230</a>
35	Принцип действия и КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c600a">https://m.edsoo.ru/ff0c600a</a>
36	Решение задач на расчет КПД теплового	1			

	двигателя.				
37	Экологические проблемы теплоэнергетики	1			
38	Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6938">https://m.edsoo.ru/ff0c6938</a>
39	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6a50">https://m.edsoo.ru/ff0c6a50</a>
40	Количество теплоты при теплопередаче. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c63b6">https://m.edsoo.ru/ff0c63b6</a>
41	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. <b>Ученический эксперимент "Измерение относительной влажности воздуха"</b> .	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c64d8">https://m.edsoo.ru/ff0c64d8</a>
42	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c65f0">https://m.edsoo.ru/ff0c65f0</a>
43	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6708">https://m.edsoo.ru/ff0c6708</a>
44	Уравнение теплового баланса	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6820">https://m.edsoo.ru/ff0c6820</a>
45	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Принцип действия и применение копировального аппарата и струйного принтера.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>

46	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4">https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4</a>
47	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6df2">https://m.edsoo.ru/ff0c6df2</a>
48	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электростатическая защита.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7018">https://m.edsoo.ru/ff0c7018</a>
49	Решение задач по теме "Закон Кулона. Напряженность электрического поля.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc">https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc</a>
50	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c6f00">https://m.edsoo.ru/ff0c6f00</a>
51	Ёмкость. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7126">https://m.edsoo.ru/ff0c7126</a>
52	Энергия заряженного конденсатора. Принцип действия и применение конденсаторов.Заземление электроприборов.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c72c0">https://m.edsoo.ru/ff0c72c0</a>
53	Решение задач по теме "Работа сил электростатического поля. Конденсатор"	1			
54	Лабораторная работа "Измерение ёмкости конденсатора" Инструктаж по технике безопасности	1		1	
55	Электрический ток, условия его существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи	1			

56	Электрические приборы и устройства и их практическое применение. Правила техники безопасности	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c86fc">https://m.edsoo.ru/ff0c86fc</a>
57	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c74f0">https://m.edsoo.ru/ff0c74f0</a>
58	Лабораторная работа " Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» Инструктаж по технике безопасности	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8c56">https://m.edsoo.ru/ff0c8c56</a>
59	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7838">https://m.edsoo.ru/ff0c7838</a>
60	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0">https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0</a>
61	Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Инструктаж по технике безопасности	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c">https://m.edsoo.ru/ff0c8f6c</a>
62	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	1			
63	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков	1			
64	Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
65	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c82ba">https://m.edsoo.ru/ff0c82ba</a>

	диссоциация. Электролиз				
66	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c84ae">https://m.edsoo.ru/ff0c84ae</a>
67	Обобщающий урок «Электродинамика»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c88be">https://m.edsoo.ru/ff0c88be</a>
68	Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a">https://m.edsoo.ru/ff0c8a8a</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	5	

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы	
1	Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9778">https://m.edsoo.ru/ff0c9778</a>
2	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Лабораторная работа "Изучение магнитного поля катушки с током". Инструктаж по технике безопасности	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
3	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c98fe">https://m.edsoo.ru/ff0c98fe</a>
4	Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током» Инструктаж по технике безопасности	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0">https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0</a>
5	Действие магнитного поля на	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff">https://m.edsoo.ru/ff</a>

	движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца				<a href="#">0c9df4</a>
6	Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Правило Ленца	1			
7	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1			
8	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции» Инструктаж по технике безопасности	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca150">https://m.edsoo.ru/ff0ca150</a>
9	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ca600">https://m.edsoo.ru/ff0ca600</a>
10	Энергия магнитного поля тока. Решение задач по теме "Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции"	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cab82">https://m.edsoo.ru/ff0cab82</a>

11	Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь	1			
12	Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cad58">https://m.edsoo.ru/ff0cad58</a>
13	Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0caf06">https://m.edsoo.ru/ff0caf06</a>
14	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза» Инструктаж по технике безопасности	1		1	
15	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb820">https://m.edsoo.ru/ff0cb820</a>

	колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями				
16	Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4">https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4</a>
17	Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbb86">https://m.edsoo.ru/ff0cbb86</a>
18	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cbd34">https://m.edsoo.ru/ff0cbd34</a>
19	Трансформатор. Устройство и практическое применение генератора переменного тока, линий электропередач. Производство, передача и потребление	1			

	электрической энергии				
20	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			
21	Устройство и практическое применение электрического звонка. Решение задач по теме "Механические и электромагнитные колебания"	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc324">https://m.edsoo.ru/ff0cc324</a>
22	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cca54">https://m.edsoo.ru/ff0cca54</a>
23	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c">https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c</a>
24	Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0">https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0</a>
25	Принципы	1			

	радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация				
26	Контрольная работа «Колебания и волны»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8">https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8</a>
27	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света. Отражение света. Законы отражения света. построение изображений в плоском зеркале.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd350">https://m.edsoo.ru/ff0cd350</a>
28	Преломление света. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6">https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6</a>
29	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла» Инструктаж по технике безопасности.	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd67a">https://m.edsoo.ru/ff0cd67a</a>
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e">https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e</a>
31	Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в	1		1	

	линзах» Инструктаж по технике безопасности.				
32	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света» Инструктаж по технике безопасности	1		1	
33	Интерференция света. Применение интерференции.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0">https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0</a>
34	Дифракция света. Дифракционная решётка	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ced22">https://m.edsoo.ru/ff0ced22</a>
35	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf02e">https://m.edsoo.ru/ff0cf02e</a>
36	Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения	1			
37	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf862">https://m.edsoo.ru/ff0cf862</a>
38	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfa42">https://m.edsoo.ru/ff0cfa42</a>
39	Энергия и импульс релятивистской	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff">https://m.edsoo.ru/ff</a>

	частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя				<a href="#">0cfc68</a>
40	Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности»	1	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0">https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0</a>
41	Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cfe16">https://m.edsoo.ru/ff0cfe16</a>
42	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0cffc4">https://m.edsoo.ru/ff0cffc4</a>
43	Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d015e">https://m.edsoo.ru/ff0d015e</a>
44	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d04a6">https://m.edsoo.ru/ff0d04a6</a>
45	Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	1			
46	Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0302">https://m.edsoo.ru/ff0d0302</a>
47	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d091a">https://m.edsoo.ru/ff0d091a</a>

	<p>рассеянию <math>\alpha</math>-частиц. Планетарная модель атома</p>				
48	<p>Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектральный анализ. Ученический эксперимент "Наблюдение линейчатого спектра"</p>	1			<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a></p>
49	<p>Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.</p>	1			<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0afa">https://m.edsoo.ru/ff0d0afa</a></p>
50	<p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.</p>	1			<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1784">https://m.edsoo.ru/ff0d1784</a></p>
51	<p>Решение задач по теме "Атомная физика"</p>	1			<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8">https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8</a></p>
52	<p>Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Изотопы.</p>	1			<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2">https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2</a></p>
53	<p>Радиоактивность. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Электронный и</p>	1			

	позитронный бета-распад.Альфа-распад. Гамма-излучение.				
54	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Ядерные реакции.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1162">https://m.edsoo.ru/ff0d1162</a>
55	Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор.Термоядерная реакция. Применение ядерной энергетики. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d1356">https://m.edsoo.ru/ff0d1356</a>
56	Свойства альфа-,бета-, гамма-излучений.Влияние радиации на живые организмы.	1			
57	Элементарные частицы. Открытие позитрона.	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0d0e38">https://m.edsoo.ru/ff0d0e38</a>
58	Фундаментальные взаимодействия.Единая физическая картина мира	1			
59	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система	1			
60	Солнце. Солнечная активность. Источник энергии	1			

	Солнца и звёзд				
61	Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности . Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд	1			
62	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			
63	Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика	1			
64	Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики»	1	1		
65	Обобщающий урок. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			
66	Обобщающий урок.	1			

	Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира				
67	Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1			
68	Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Физика. 10 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. (под ред. Парфентьевой Н.А.) Физика.10класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой.-4-е изд.-М.:Просвещение,2018.-416с.:ил.-(Классический курс).

Мякишев Г.Я., Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.: ил. – (Классический курс)

Физика. 11 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. (под ред. Парфентьевой Н.А.)

Н.А. Парфентьева. Сбрник задач по физике 10-11 кл. Базовый уровень  
Электронное приложение к учебникам в электронном каталоге издательства "Просвещение" на интернет -ресурсе [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.

Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 г.

Физика. Поурочные разработки. 10 класс. Сауров Ю.А.

Физика. Поурочные разработки. 11 класс. Сауров Ю.А.

Универсальные кодификаторы для процедур оценки качества образования (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>)

Методические рекомендации по использованию в учебном процессе КИМ, сформированных на базе банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности ([https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod\\_rek\\_estnauch.pdf](https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod_rek_estnauch.pdf))

Методика формирования и оценивания базовых навыков, компетенций обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования по обществознанию, биологии, физике, химии, необходимых для решения практико-ориентированных задач (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov>)

Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-dlya-slabykh-shkol>)

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Название	Адрес
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов для общего образования	<a href="http://www.ndce.ru/">http://www.ndce.ru/</a>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
Открытый колледж: Физика	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии: сайт Н.Н. Гомулиной	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
Проект «Вся физика»	<a href="http://www.fizika.asvu.ru">http://www.fizika.asvu.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Открытые интернет-олимпиады по физике	<a href="http://barsic.spbu.ru/olymp">http://barsic.spbu.ru/olymp</a>
Всероссийская олимпиада школьников по физике	<a href="http://phys.rusolymp.ru">http://phys.rusolymp.ru</a>
РЭШ	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/">https://resh.edu.ru/subject/28/</a>

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; цифровые датчики с интерфейсом; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Ярославской области**

**Администрация Тутаевского муниципального района**

**Ярославской области**

**МОУ лицей №1**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор**

---

Шинкевич Н.В.  
246/01-09 от «30» августа 2023 г.

**Шинкевич Наталья**  
**Васильевна**

Подписано цифровой подписью:  
Шинкевич Наталья Васильевна  
Дата: 2023.08.30 15:05:33 +03'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 674458)

**учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

**г. Тутаев 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;  
содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

**Идея целостности.** В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

**Идея генерализации.** В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

**Идея гуманитаризации.** Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

**Идея прикладной направленности.** Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

**Идея экологизации** реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента,

включающего **фронтальные ученические опыты** при изучении нового материала, **лабораторные работы и работы практикума**. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте

одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планиующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

**Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным**, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Для реализации данной рабочей программы используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Часть лабораторных опытов и демонстрационных экспериментов, проводится с использованием цифровой лаборатории Releon и набора датчиков.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Раздел 1. Научный метод познания природы.**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### *Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Работа практикума 1. "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"

### **Раздел 2. Механика.**

#### **Тема 1. Кинематика.**

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

### ***Демонстрации.***

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Работа практикума 2. "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"

Работа практикума 3. "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"

Работа практикума 4 "Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела"

Работа практикума 5. "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"

### ***Тема 2. Динамика.***

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

### ***Демонстрации.***

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Работа практикума 6. "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"

Работа практикума 7. "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"

Работа практикума 8. "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{тр}(N)$ "

### ***Тема 3. Статика твёрдого тела.***

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

***Демонстрации.***

Условия равновесия.

Виды равновесия.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Работа практикума 9. "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"

Фронтальный опыт 1. "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"

***Тема 4. Законы сохранения в механике.***

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

***Демонстрации.***

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

**Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

Фронтальный опыт 2. "Измерение импульса тела по тормозному пути"

Фронтальный опыт 3. "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"

Работа практикума 10. "Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения"

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

**Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

**Демонстрации.**

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопробессов.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Работа практикума 11. "Изучение изобарного процесса"

***Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.***

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

### ***Демонстрации.***

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Работа практикума 12. Измерение удельной теплоёмкости.

### ***Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.***

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

### ***Демонстрации.***

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Фронтальный опыт 4. Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Фронтальный опыт 5. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Лабораторная работа 1. Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Работа практикума 13. Измерение модуля Юнга.

## **Раздел 4. Электродинамика.**

### ***Тема 1. Электрическое поле.***

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной

бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

### ***Демонстрации.***

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Фронтальный опыт 6. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

### ***Тема 2. Постоянный электрический ток.***

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $\mathcal{E}$ .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

### ***Демонстрации.***

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Лабораторная работа 2. Изучение последовательного и параллельного сопротивления проводников

Работа практикума 14. Исследование смешанного соединения резисторов.

Работа практикума 15. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Лабораторная работа 3. "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"

### ***Тема 3. Токи в различных средах.***

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

### ***Демонстрации.***

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Фронтальный опыт 7. Наблюдение электролиза.

Работа практикума 16. Измерение заряда одновалентного иона.

### **Физический практикум.**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

### **Межпредметные связи.**

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

***Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:*** явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

***Математика:*** решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

**Биология:** механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

**Химия:** дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

**География:** влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

**Технология:** преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

## 11 КЛАСС

### **Раздел 4. Электродинамика.**

#### **Тема 4. Магнитное поле.**

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

#### **Демонстрации.**

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

***Тема 5. Электромагнитная индукция.***

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

***Демонстрации.***

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

## **Раздел 5. Колебания и волны.**

### ***Тема 1. Механические колебания.***

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

### ***Демонстрации.***

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

## ***Тема 2. Электромагнитные колебания.***

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

### ***Демонстрации.***

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

### ***Тема 3. Механические и электромагнитные волны.***

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

#### ***Демонстрации.***

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

### ***Тема 4. Оптика.***

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

### ***Демонстрации.***

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

**Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности.**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

## **Раздел 7. Квантовая физика.**

### ***Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.***

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела).  
Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

#### ***Демонстрации.***

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

### ***Тема 2. Физика атома.***

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

#### ***Демонстрации.***

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

***Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.***

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

**Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

### ***Ученические наблюдения.***

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

### **Физический практикум.**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

### **Обобщающее повторение.**

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики

и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

**Межпредметные связи.**

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

**Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:** явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

**Математика:** решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

**Биология:** электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

**Химия:** строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

**География:** магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

**Технология:** применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты** освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

### **гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

### **патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

### **духовно-нравственного воспитания:**

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

### **эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

### **трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

#### **экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

#### **ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон

сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом

абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

К концу обучения в *11 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости

физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений

науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ</b>					
1.1	Научный метод познания природы	3			библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/03/10</a>
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 2. МЕХАНИКА</b>					
2.1	Кинематика	14	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/03/10</a>
2.2	Динамика	11			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/03/10</a>
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/03/10</a>
2.4	Законы сохранения в механике	12	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/03/10</a>
Итого по разделу		42			
<b>Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>					

3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	17	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	16	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
Итого по разделу		48			
<b>Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
4.2	Постоянный электрический ток	24	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
4.3	Токи в различных средах	9	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>
Итого по разделу		57			
<b>Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
5.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Резервное время		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	19	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле	14			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
Итого по разделу		27			
<b>Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические колебания	10			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
2.2	Электромагнитные колебания	15			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
2.4	Оптика	25	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>

Итого по разделу		60			
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы СТО	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
Итого по разделу		5			
<b>Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
4.2	Физика атома	5			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
Итого по разделу		25			
<b>Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			Библиотека ЦОК <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a>
Итого по разделу		12			
<b>Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
6.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			

<b>Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15			
Итого по разделу		15			
Резервное время		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение в физике.	1			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86?backUrl=%2F03%2F10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86?backUrl=%2F03%2F10</a>
2	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86">https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86</a>
3	Способы измерения физических величин. Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86">https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86</a>
4	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи	1		1	

	постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"				
5	Механическое движение. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория, Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6eb9444f-cda8-4f7c-988b-08577ab1bb06?backUrl=%2F03%2F10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6eb9444f-cda8-4f7c-988b-08577ab1bb06?backUrl=%2F03%2F10</a>
6	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения.	1			
7	Относительность движения. Сложение перемещений и скоростей.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/start/46887/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/start/46887/</a>
8	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение. Относительность движения"	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86">https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86</a>
9	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Ускорение. Решение задач на расчет средней скорости.	1			
10	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1			

11	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/start/160133/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/start/160133/</a>
12	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		1	
13	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1	
14	Свободное падение. Ускорение свободного падения.	1			
15	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1			<a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4bdf238a-7e3a-42b3-bc3f-3162c11442cb?backUrl=%2F03%2F10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4bdf238a-7e3a-42b3-bc3f-3162c11442cb?backUrl=%2F03%2F10</a>
16	Решение задач на движение тела, брошенного горизонтально.	1			
17	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86">https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86</a>
18	Физический практикум по теме "Изучение движения тела, брошенного	1		1	

	горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела"				
19	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/start/47122/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/start/47122/</a>
20	Решение задач по теме "Движение тела по окружности"	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86">https://lesson.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86</a>
21	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"	1		1	
22	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	1		
23	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/</a>
24	Сила. Принцип суперпозиции	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/</a>

	сил. Масса тела. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.				
25	Решение задач на применение законов Ньютона	1			
26	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4718/start/47325/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4718/start/47325/</a>
27	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1			
28	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1			
29	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4721/start/47472/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4721/start/47472/</a>
30	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"	1		1	
31	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6289/start/47531/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6289/start/47531/</a>
32	Физический практикум по	1		1	

	теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ "				
33	Решение задач «Движение под действием нескольких сил. Наклонная плоскость»	1			
34	Физический практикум по теме "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	1		1	
35	Решение задач на движение под действием нескольких сил. Связанные тела.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/270738/</a>
36	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/start/47771/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/start/47771/</a>
37	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы.	1			
38	Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/</a>

	<b>Фронтальный опыт "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"</b>				
39	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"	1		1	
40	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твёрдого тела. Теорема о движении центра масс	1			
41	Решение задач по теме "Статика"	1			
42	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твёрдого тела"	1	1		
43	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/start/138339/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/start/138339/</a>
44	Решение задач на закон сохранения и изменения импульса. <b>Фронтальный опыт "Измерение импульса тела по тормозному пути"</b> .	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/start/138339/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/start/138339/</a>

45	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1			
46	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1			
47	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. <b>Фронтальный опыт "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"</b>	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/7e02b436-5433-4129-b515-7e48a532f25e">https://lesson.edu.ru/lesson/7e02b436-5433-4129-b515-7e48a532f25e</a>
48	Решение задач по теме "Работа силы и мощность. Кинетическая энергия"	1			
49	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести и силы упругости.	1			
50	Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/ef2a4836-b49d-476a-9b8d-29c3d4cef324">https://lesson.edu.ru/lesson/ef2a4836-b49d-476a-9b8d-29c3d4cef324</a>

	сохранения механической энергии. Вторая и третья космические скорости				
51	Физический практикум по теме " Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения"	1		1	
52	Упругие и неупругие столкновения.	1			
53	Решение задач по теме " Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения"	1			
54	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1			
55	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1		
56	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/start/47800/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/start/47800/</a>
57	Масса и размеры молекул, атомов. Количество вещества. Постоянная Авогадро.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3731/start/47858/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3731/start/47858/</a>
58	Решение задач на основные положения МКТ.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/15462/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/15462/</a>

59	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.	1			
60	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение МКТ	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/</a>
61	Решение задач на основное уравнение МКТ.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/</a>
62	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия. Абсолютная температура.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/</a>
63	Связь температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения ее частиц.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/15462/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/15462/</a>
64	Решение задач по теме "Температура и средняя кинетическая энергия молекул»	1			
65	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/train/325560/</a>
66	Изопроцессы в идеальном газе. Газовые законы. Графическое	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/</a>

	представление изопроцессов: изотерма, изобара, изохора.				
67	Решение задач на уравнение состояния идеального газа и газовые законы. Закон Дальтона.	1			
68	Решение задач с использованием графиков изопроцессов	1			
69	Физический практикум по теме "Изучение изобарного процесса"	1		1	
70	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1">https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1</a>
71	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	1		
72	Термодинамическая система. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1">https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1</a>
73	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели. Внутренняя энергия	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5897/start/150904/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5897/start/150904/</a>

	одноатомного идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии.				
74	Работа как мера изменения внутренней энергии. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	1			
75	Решение задач на расчет работы газа	1			
76	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы. Виды теплопередачи: конвекция, теплопроводность излучение.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/9696f2df-03e2-4944-a2ed-6c5120961cf9">https://lesson.edu.ru/lesson/9696f2df-03e2-4944-a2ed-6c5120961cf9</a>
77	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчет количества теплоты при теплопередаче.	1			
78	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости"	1		1	

79	Первый закон термодинамики	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/15578/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/15578/</a>
80	Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс.	1			
81	Решение задач на применение первого закона термодинамики	1			
82	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1			
83	Принципы действия тепловых машин. КПД	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/160222/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/160222/</a>
84	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/160222/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/160222/</a>
85	Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей	1			
86	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1			
87	Решение задач по теме "Термодинамика"	1			
88	Обобщение и систематизация знаний по теме	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1">https://lesson.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1</a>

	"Термодинамика. Тепловые машины"				
89	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	1		
90	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара.	1			
91	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. <b>Фронтальный опыт "Изучение закономерностей испарения жидкостей"</b>	1			
92	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1			
93	Решение задач по теме "Насыщенный пар. Влажность воздуха". <b>Фронтальный опыт "Измерение абсолютной</b>	1			

	<b>влажности воздуха и оценка массы паров в помещении "</b>				
94	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1			
95	Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.	1			
96	Решение задач на свойства жидкости. Лабораторная работа "Измерение коэффициента поверхностного натяжения" Инструктаж по технике безопасности	1		1	
97	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1			
98	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			
99	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1			

100	Решение задач на механические свойства твердых тел.	1			
101	Физический практикум по теме "Измерение модуля Юнга"	1		1	
102	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1			
103	Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса.	1			
104	Решение задач по теме "Уравнение теплового баланса"	1			
105	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1			
106	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1		
107	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда	1			

108	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/160282/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/160282/</a>
109	Решение задач на закон Кулона	1			
110	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Однородное электрическое поле.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/</a>
111	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы и равномерно заряженной бесконечной плоскости. Поле равномерно заряженного по объему шара. Принцип суперпозиции полей	1			
112	Решение задач на расчет напряженности	1			
113	Решение задач на принцип суперпозиции полей	1			
114	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/</a>
115	Связь напряжённости поля и	1			

	разности потенциалов для электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.				
116	Решение задач по теме «Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Разность потенциалов»	1			
117	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1			
118	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1			
119	Решение задач по теме «Проводники и диэлектрики в электростатическом поле»	1			
120	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/start/48777/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/start/48777/</a>
121	Последовательное соединение конденсаторов	1			
122	Параллельное соединение конденсаторов	1			
123	Решение задач по теме " Электроёмкость. Соединения конденсаторов"	1			

124	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	1			
125	Решение задач по теме "Энергия заряженного конденсатора" <b>Фронтальный опыт "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода"</b>	1			
126	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1			
127	Решение задач на движение заряженной частицы в электрическом поле	1			
128	Решение задач на движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1			
129	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			
130	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1		
131	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования	1			

	постоянного электрического тока				
132	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1			
133	Физический практикум по теме " Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"	1		1	
134	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/48864/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/48864/</a>
135	Решение задач по теме " Сила тока, напряжение. сопротивление. Закон Ома для участка цепи"	1			
136	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/48864/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/48864/</a>
137	Решение задач по теме "Последовательное ,параллельное и смешанное соединение проводников"	1			

138	Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» Инструкция по технике безопасности"	1		1	
139	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов"	1		1	
140	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1			
141	Решение задач на правила Кирхгофа	1			
142	Работа электрического тока. Закон Джоуля —Ленца	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/start/150960/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/start/150960/</a>
143	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1			
144	Решение задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца	1			
145	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Короткое замыкание.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/49362/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/49362/</a>

146	Решение задач на закон Ома для полной цепи	1			
147	Решение задач на закон Ома для полной цепи	1			
148	Лабораторная работа "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока" Инструктаж по технике безопасности	1		1	
149	Мощность источника тока	1			
150	Конденсатор в цепи постоянного тока	1			
151	Решение задач по теме "Конденсатор в цепи постоянного тока"	1			
152	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			
153	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			
154	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			
156	Контрольная работа по теме	1	1		

	"Постоянный электрический ток"				
157	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/start/107857/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/start/107857/</a>
158	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/start/15636/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/start/15636/</a>
159	Решение задач на законы электролиза. <b>Фронтальный опыт "Наблюдение электролиза"</b>	1			
160	Физический практикум по теме "Измерение заряда одновалентного иона"	1		1	
161	Электрический ток в газах. Плазма	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/197482/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/197482/</a>
162	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/197482/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/197482/</a>
163	Электрический ток в полупроводниках	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6294/start/49445/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6294/start/49445/</a>
164	Полупроводниковые приборы: полупроводниковый диод.	1			
165	Транзистор	1			
166	Контрольная работа по теме «Электрический ток в	1	1		

	различных средах»				
167	Резервный урок. Сессионные испытания за первое полугодие	1			
168	Резервный урок. Сессионные испытания за первое полугодие	1			
169	Резервный урок. Сессионные испытания за второе полугодие	1			
170	Резервный урок. Сессионные испытания за второе полугодие	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	19	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1			
2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab">https://lesson.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab</a>
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1			
4	Сила Ампера, её направление и модуль	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/</a>
5	Решение задач	1			
6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1			
7	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/</a>
8	Решение задач	1			

9	Работа силы Лоренца	1			
10	Решение задач	1			
11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	1			
12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1			
13	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1			
14	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1			
15	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/</a>
16	ЭДС индукции	1			
17	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1			
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1			
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1			
20	Решение задач	1			
21	Правило Ленца	1			
22	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи	1			

	постоянного тока				
23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/start/</a>
24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1			
25	Решение задач	1			
26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1			
27	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1		
28	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/</a>
29	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1			
30	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1			
31	Амплитуда и фаза колебаний	1			
32	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического	1			

	маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника				
33	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			
34	Автоколебания	1			
35	Решение задач	1			
36	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1			
37	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1			
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/start/</a>
39	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1			
40	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			
41	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные	1			

	электромагнитные колебания				
42	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/start/47006/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/start/47006/</a>
43	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1			
44	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1			
45	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			
46	Резонанс в электрической цепи	1			
47	Решение задач	1			
48	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			
49	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			
50	Решение задач	1			
51	Решение задач	1			

52	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1			
53	Механические волны. Характеристики механических волн	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/start/</a>
54	Свойства механических волн	1			
55	Звук. Характеристики звука	1			
56	Инfrasound и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1			
57	Решение задач	1			
58	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/start/47383/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/start/47383/</a>
59	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1			
60	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/start/</a>
61	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1			

62	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1	1		
63	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/start/47590/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/start/47590/</a>
64	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1			
65	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1			
66	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			
67	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1			
68	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1			
69	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/</a>
70	Построение изображений в	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/</a>

	линзах и их системах. Увеличение линзы				
71	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1			
72	Глаз как оптическая система	1			
73	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1			
74	Скорость света и методы ее измерения	1			
75	Дисперсия света	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/start/</a>
76	Интерференция света	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/start/</a>
77	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1			
78	Решение задач	1			
79	Применение интерференции	1			
80	Дифракция света	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/start/</a>
81	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1			
82	Решение задач	1			
83	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/start/</a>
84	Решение задач	1			
85	Световые явления в природе	1			

86	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			
87	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	1		
88	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1			
89	Постулаты специальной теории относительности	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/start/48231/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/start/48231/</a>
90	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/start/290362/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/start/290362/</a>
91	Энергия и импульс релятивистской частицы	1			
92	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1			
93	Равновесное тепловое излучение	1			
94	Закон смещения Вина	1			
95	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/start/</a>

96	Энергия и импульс фотона	1			
97	Фотоэффект. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/start/</a>
98	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/start/</a>
99	Давление света. опыты П. Н. Лебедева	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/start/</a>
100	Волновые свойства частиц	1			
101	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1			
102	Корпускулярно-волновой дуализм	1			
103	Дифракция электронов на кристаллах	1			
104	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1			
105	Решение графических задач	1			
106	Решение расчётных задач	1			
107	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой	1	1		

	дуализм"				
108	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3910/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3910/start/</a>
109	Постулаты Бора	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5908/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5908/start/</a>
110	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6329/start/48202/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6329/start/48202/</a>
111	Спонтанное и вынужденное излучение света	1			
112	Лазер	1			
113	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1			
114	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/start/</a>
115	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/start/</a>

	развития ядерной энергетики				
116	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5909/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5909/start/</a>
117	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/start/</a>
118	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1			
119	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	1			
120	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1			
121	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое	1			

	движение				
122	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4936/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4936/start/</a>
123	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/start/</a>
124	Звезды главной последовательности	1			
125	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/start/</a>
126	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/start/</a>
127	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/start/</a>
128	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1			
129	Нерешённые проблемы астрономии	1			

130	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов"	1		1	
131	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера"	1		1	
132	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции"	1		1	
133	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции"	1		1	
134	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1	
135	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		1	
136	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"	1		1	

137	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1	
138	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла"	1		1	
139	Физический практикум по тем "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1	
140	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		1	
141	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	1		1	
142	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1	
143	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение	1		1	

	постоянной Ридберга"				
144	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1		1	
145	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды"	1		1	
146	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			
148	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической	1			

	картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе				
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1			
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1			
153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1			
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1			
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые	1			

	переходы"				
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1			
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1			
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1			
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1			
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1			
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и	1			

	электромагнитные волны"				
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1			
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1			
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1			
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1			
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Физика, 10 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 11 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Физика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования: методическое пособие для учителя /Авторы: А. А. Якута и др., научный редактор М.В. Семенов.-М.:ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»,2023-г114с.:ил
- Универсальные кодификаторы для процедур оценки качества образования (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>)
- Методика формирования и оценивания базовых навыков, компетенций обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования по обществознанию, биологии, физике, химии, необходимых для решения практико-ориентированных задач (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov>)
- Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod-rekomendatsii-dlya-slabykh-shkol>)

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<b>Название</b>	<b>Адрес</b>
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов для общего образования	<a href="http://www.ndce.ru/">http://www.ndce.ru/</a>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
Открытый колледж: Физика	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии: сайт Н.Н. Гомулиной	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
Газета «Физика» Издательского дома	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>

«Первое сентября»	
Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
Проект «Вся физика»	<a href="http://www.fizika.asvu.ru">http://www.fizika.asvu.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Открытые интернет-олимпиады по физике	<a href="http://barsic.spbu.ru/olymp">http://barsic.spbu.ru/olymp</a>
Всероссийская олимпиада школьников по физике	<a href="http://phys.rusolymp.ru">http://phys.rusolymp.ru</a>
РЭШ	<a href="https://resh.edu.ru/subject/28/">https://resh.edu.ru/subject/28/</a>

### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Технические средства:** мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; цифровые датчики с интерфейсом; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.



Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г.

Шинкевич  
Наталья  
Васильевна

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич  
Наталья Васильевна  
Дата: 2023.08.30 13:13:45  
+03'00'

Рабочая программа учебного предмета  
**Физика**  
(базовый уровень)

11 класс  
2 часа в неделю  
68 часов

Составитель: Г.И. Белорусова

2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена на основе авторской рабочей программы А.В.Шаталиной «Москва. Просвещение, 2017 г.». Данная программа реализуется при использовании учебников «Физика 10,11» линии «Классический курс» авторов: Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский, В.М. Чаругин / Под ред. Н.А.Парфентьевой.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 “Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_SOO.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_SOO.pdf)
2. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован 07. 06. 2012 г. N 24480) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-413-%D0%BE%D1%82-17.05.2012-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A1%D0%9E%D0%9E.pdf>
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 “О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413” (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-732-%D0%BE%D1%82-12.08.2022.pdf> ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;

8. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;

9. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района, утверждённой приказом директора от 06.04.2018г. №100/01-09 «Об утверждении основной образовательной программы среднего общего образования».

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

**Особенностями изложения содержания курса являются:**

✓ единство и взаимосвязь всех разделов как результат последовательной детализации при изучении структуры вещества (от макро- до микромасштабов). В главе «Элементы астрофизики. Эволюция Вселенной» рассматривается обратная последовательность — от меньших масштабов к большим, что обеспечивает внутреннее единство курса;

✓ отсутствие деления физики на классическую и современную (11 класс: квантовая теория определяет спектры излучения и поглощения высоких частот, исследует микромир);

✓ доказательность изложения материала, базирующаяся на простых математических методах и качественных оценках (позволяющих оценить в 11 классе размер ядра, энергию связи электрона атоме и нуклонов в ядре, критическую массу урана, величины зарядов кварков, число звезд в Галактике, примерный возраст Вселенной, параметры Вселенной в планковскую эпоху, критическую плотность Вселенной, относительный перевес вещества над антивеществом, массу Джинса, температуру и примерное время свечения Солнца, время возник-новения реликтового излучения, плотность нейтронной звезды, число высокоразвитых цивилизаций во Вселенной);

✓ максимальное использование корректных физических моделей и аналогий (модели: 11 класс — модель сверхпроводимости, космологическая модель Фридмана, модель пространства, искривленного гравитацией; аналогии: 11 класс — распространения механических и электро-магнитных волн, давления идеального и фотонного газов);

✓ обсуждение границ применимости всех изучаемых закономерностей (11 класс: закон Ома, классическая теория электромагнитного излучения) и используемых моделей (материальная точка, идеальный газ и т. д.);

✓ использование и возможная интерпретация современных научных данных (11 класс: анизотропия реликтового излучения связывается с образованием астрономических структур (подобные исследования Джона Мазера и Джорджа Смута были удостоены Нобелевской премии по физике за 2006 год), на шести рисунках приведены в разных масштабах 3D-картинки Вселенной, полученные за последние годы с помощью космических телескопов);

✓ рассмотрение принципа действия современных технических устройств (11 класс: детектора металлических предметов, поезда на магнитной подушке, световода), прикладное использование физических явлений (11 класс: электрического разряда в плазменном дисплее);

✓ общекультурный аспект физического знания, реализация идеи межпредметных связей (11 класс: физические принципы зрения, объяснение причин возникновения радиационных поясов Земли, выяснение вклада различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон, использование явления радиоактивного распада в изотопной хронологии, формулировка необходимых условий возникновения органической жизни на планете).

### **Цели изучения физики в средней школе следующие:**

- ✓ формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- ✓ формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- ✓ приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- ✓ овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» (базовый уровень)**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

##### **1) гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

##### **2) патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

##### **3) духовно-нравственного воспитания:**

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

**Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

–владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

–оценивать достоверность информации;

–использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

–создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

–осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

–распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

–развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

–понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

–выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

–принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

–оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

–предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

–осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

–самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

–самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

–давать оценку новым ситуациям;

–расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
  - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
  - использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
  - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
  - принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
  - принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
  - принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
  - признавать своё право и право других на ошибки.
- В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
  - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
  - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;
  - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
  - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

–описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

–описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

–анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области применимости);

–определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

–строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

–выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

–осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

–исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

–соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

–решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

–решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

–использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

–объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

–приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

–использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

–работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Электродинамика

#### *Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

#### *Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

## **Колебания и волны**

### ***Механические и электромагнитные колебания***

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии.

Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

### ***Демонстрации***

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

### ***Механические и электромагнитные волны***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $V$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

*Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

**Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

### **Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

### **Квантовая физика**

#### *Элементы квантовой оптики*

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

#### *Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

#### *Строение атома*

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

#### *Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

### **Атомное ядро**

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

### **Демонстрации**

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

### **Обобщающее повторение**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология*: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Химия:* строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География:* магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология:* линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№	Раздел	Количество часов по авторской программе	Количество часов по рабочей программе	Контрольная работа	Лабораторные работы авторская /рабочая	Корректировка
1.	Введение. Физика и физические методы изучения природы	<b>1</b>	<b>1</b>	0	0	
2.	<b>Механика</b> Кинематика Динамика Законы сохранения в механике. Статика. Гидромеханика	<b>27</b> 6 9 7 5	<b>30</b> 9 9 7 5	2	<b>5/7</b> 1/2 2/3 1/1 1/1	
3.	<b>Молекулярно-кинетическая теория</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	1	<b>1/1</b>	
4.	<b>Основы термодинамики</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	1	<b>0/0</b>	
5.	<b>Основы электродинамики</b> Электростатика Законы постоянного тока Ток в различных средах	<b>16</b> 6 6 4	<b>19</b> 7 6 6	1	<b>2/2</b>	
6.	Резерв	<b>7</b>	0			
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>5</b>	<b>8/10</b>	

11 класс

№	Раздел	Количество часов по авторской программе	Количество часов по рабочей программе	Контрольная работа	Лабораторные работы авторская /рабочая	Корректировка
1.	<b>Основы электродинамики (продолжение)</b> Магнитное поле Электромагнитная индукция	<b>9 часов</b> 5 ч 4 ч	<b>10 часов</b> 5 ч 5 ч	<b>1</b>	<b>2</b> 1/1 1/1	
2.	<b>Колебания и волны</b> Механические колебания Электромагнитные колебания и волны Механические волны Электромагнитные волны	<b>16 часов</b> 3 ч 6 ч 3 ч 4 ч	<b>17 часов</b> 3 ч 6 ч 4 ч 4 ч	<b>1</b>	<b>1</b> 1/1	
3.	<b>Оптика</b> Геометрическая и волновая оптика Излучение и спектры	<b>13 часов</b> 11 ч 2 ч	<b>14 часов</b> 12 ч 2 ч	<b>1</b>	<b>3</b> 3/3	
4.	<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>3 часа</b>	<b>3 часа</b>	0	0/0	
5.	<b>Квантовая физика</b> Световые кванты Атомная физика Физика атомного ядра Элементарные частицы	<b>17 часов</b> 5 ч 3 ч 7 ч 2 ч	<b>17 часов</b> 5 ч 3 ч 7 ч 2 ч	<b>2</b> 1 1	<b>3/3</b>  <b>2/2</b> <b>1/1</b> <b>0/0</b>	
6.	<b>Строение Вселенной</b>	<b>5 часов</b>	<b>5 часов</b>	0	<b>1/1</b>	
7.	<b>Повторение</b>	<b>3 часа</b>	<b>2 часа</b>			
8.	<b>Резерв</b>	<b>2 часа</b>				
	<b>Итого</b>	<b>68 часов</b>	<b>68 часов</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	

### Контроль уровня обучения. Физика 11 класс

№	Наименование разделов и тем	Источник	Кодификатор ЕГЭ	Кодификатор ВПР
1.	Контрольная работа №1 « <i>Магнитное поле. Электромагнитная индукция</i> »	Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.	3.3.1-3.4.7	4.4-4.5
2.	Контрольная работа №2 « <i>Колебания и волны</i> »			
3.	Контрольная работа №3 « <i>Световые волны</i> »		3.5.1-3.6.12 4.1-4.3	4.6-4.7
4.	Контрольная работа №4 « <i>Световые кванты</i> »		5.1.1-5.3.6	5.1-5.4
5.	Контрольная работа №5 « <i>Атомная физика. Физика атомного ядра</i> »		2.2.1-2.2.11	

### Темы лабораторных работ в 11 классе

- Лабораторная работа №1 Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита;
- Лабораторная работа №2 Изучение электромагнитной индукции;
- Лабораторная работа №3 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника;
- Лабораторная работа №4 Измерение показателя преломления стекла;
- Лабораторная работа №5 Определение оптической силы линзы и фокусного расстояния собирающей линзы;
- Лабораторная работа №6 Измерение длины световой волны;
- Лабораторная работа №7 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров;
- Лабораторная работа №8 Исследование спектра водорода;
- Лабораторная работа №9 Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям);
- Лабораторная работа №10 Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

При проведении лабораторных работ, а так же демонстрационных экспериментов, обозначенных астериском (\*) в календарно-тематическом планировании используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста»: цифровая лаборатория Releon с цифровыми датчиками и комплекты сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

## Календарно-тематическое планирование

10 класс (68 часов – 2 часа в неделю)

№	Тема урока	Предметные результаты/	Основные виды учебной деятельности	Домашнее задание	Дата	
<b>Введение (1 час)</b>						
1/1	Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыты.	Знать смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, взаимодействие; вклад российских и зарубежных учёных в развитие физики.	Наблюдать и описывать физические явления; переводить значения величин из одних единиц в другие; систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы; предлагать модели явлений; уметь отличать гипотезы от научных теорий; уметь приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий.	Конспект		
<b>Механика (30 часов) Кинематика (9 часов)</b>						
2/1	Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.	Знать различные виды механического движения, физический смысл понятия скорости; законы равномерного прямолинейного движения;	Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета; применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам;	§1, 3, задание стр.14, 19		
3/2	Прямолинейное равномерное движение тел. Скорость. Уравнение движения. Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач.	средней скорости, мгновенной скорости, уравнения зависимости скорости от времени при прямолинейном равнопеременном движении, основные характеристики равномерного движения тела по окружности	уметь строить и читать графики равномерного прямолинейного движения, использовать закон сложения скоростей при решении задач, решать задачи на определение скорости тела и его координаты в любой момент времени по заданным начальным условиям, определять кинематические характеристики при равномерном движении тела по окружности, применять полученные знания при решении задач	§4,5 задание Стр.23		
4/3	Сложение скоростей. Мгновенная и средняя скорости.			§6-8		
5/4	Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение.			§9- 11,13		
6/5	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Измерение мгновенной скорости и ускорения с</b>			§12, 14		

	использованием секундомера или компьютера с датчиками» Решение задач на движение с постоянным ускорением.				
7/6	Равномерное движение точки по окружности. Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач по теме «Кинематика вращательного движения».			§15, 16 Задачи по тетради	
8/7	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности»</b>			§16, стр.61	
9/8	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»</b>			Повторить §1-17	
10/9	<b>Контрольная работа №1 «Кинематика».</b>				

**Динамика (9 часов)**

11/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единица массы.	Знать/понимать смысл понятий «инерциальная и неинерциальная система отсчета», «взаимодействие», «инертность», «инерция», «сила», «ускорение», смысл законов Ньютона, «гравитационные силы», «всемирное тяготение», «сила тяжести», «упругость», «деформация», «трение»; смысл величин «жесткость», «коэффициент трения»; закон Гука.	Наблюдать явление инерции; классифицировать системы отсчета по их признакам; формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея; объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; — сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы,	§18,19		
12/2	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.			§20,21 ,22		
13/3	Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.			§24-26		
14/4	Решение задач на законы Ньютона.			§23		
15/5	Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Первая космическая скорость.			§27-29,31		
16/6	Деформации и силы упругости. Закон Гука. Вес. Невесомость.			§33,34		
17/7	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Измерение жёсткости</b>			§35		

	<i>пружины»</i>		силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения; измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Вычислять значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил и ускорений.			
18/8	Силы трения. <b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения скольжения»</b>			§36,37		
19/9	Решение задач по теме «силы в природе». <i>Самостоятельная работа.</i>			Повторить §30,37, 36.		
<b>Законы сохранения в механике (7 часов)</b>						
20/1	Импульс. Закон сохранения импульса Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса.	Знать/понимать смысл понятий «импульс тела», «импульс силы»; закона сохранения импульса, «работа», «механическая энергия», смысл понятия энергии, виды энергий и закона сохранения энергии	Уметь вычислять изменение импульса тела при ударе о поверхность, вычислять работу, потенциальную и кинетическую энергию тела, описывать и объяснять процессы изменения кинетической и потенциальной энергии тела при совершении работы, применять полученные знания и умения при решении задач. Применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела. Вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле. Находить потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применять закон сохранения	§38,39		
21/2	Механическая работа и мощность силы.			§40		
22/3	Кинетическая энергия.			§41,42		
23/4	Работа силы тяжести и упругости Потенциальная энергия.			§43,44		
24/5	Закон сохранения энергии в механике.			§45		
25/6	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Изучение закона сохранения механической энергии».</b>			§ 47		
26/7	<b><u>Контрольная работа №2. «Динамика. Законы сохранения в механике»</u></b>			Повторение теории		

			механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.			
<b>Основы статики и гидромеханики (5 часов)</b>						
27/	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Равновесие материальной точки и твердого тела.	Знать/понимать смысл понятий: абсолютно твердое тело, центр масс и центр тяжести тела; физические величины: момент силы, плечо силы. Первое и второе условия равновесия твердого тела. Условие равновесия рычага, принцип минимума потенциальной энергии.	Применять условие равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и быту. Применять условия равновесия твердых тел к решению задач. Формулировать и объяснять на основе экспериментов закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел. Объяснять опыт Торричелли по обнаружению атмосферного давления. Измерять атмосферное давление с помощью барометра анероида. Наблюдать и анализировать действие архимедовой силы.	§51		
28/	Виды равновесия. Решение задач по теме «Равновесие твердых тел».			Записи §52		
29/	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №7 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»</b>					
30/	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа.			записи		
31/	Закон Архимеда. Плавание тел.			записи		
<b>Основы молекулярно-кинетической теории (11 часов)</b>						
32/1	Основные положения МКТ и их экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Масса и размеры молекул. Количество вещества.	Знать/понимать смысл понятий «вещество», «атом», «молекула», «диффузия», «межмолекулярные силы», основные положения МКТ, строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел, смысл понятий «температура», «абсолютная температура», связь между абсолютной температурой газа и средней кинетической энергией движения молекул, основное	Уметь объяснять физические явления на основе представлений о строении вещества, решать задачи на определение числа молекул, количества вещества, массы вещества и массы одной молекулы, объяснять свойства газов, жидкостей, твердых тел на основе их молекулярного строения, применять полученные знания для решения задач, указывать причинно-следственные связи между физическими величинами, вычислять среднюю кинетическую энергию молекул при известной	§53,56 стр.185		
33/2	Решение задач по теме «Основные положения МКТ»			§54		
34/3	Строение жидких, твердых, газообразных тел. Кристаллические и аморфные тела.			§56,72		
35/4	Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ газов.			§57,58		
36/5	Температура. Энергия теплового			§59,60,		

	движения молекул.	уравнение МКТ, основное	температуре.			
37/6	Уравнение состояния идеального газа Газовые законы. Демонстрации: "Изменение давления газа с изменением объема при постоянной температуре"* "Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме"* "Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении"*	уравнение ИГ; зависимость между макроскопическими параметрами (p, V, T), характеризующими состояние газа, смысл законов Бойля – Мариотта, Гей-Люссака и Шарля. Знать/понимать смысл понятий «кипение», «испарение», «парообразование», «насыщенный пар», «относительная влажность», «парциальное давление», устройство и принцип действия гигрометра и психрометра	Уметь описывать и объяснять процессы испарения, кипения и конденсации, измерять относительную влажность воздуха	§63,64,65		
38/7	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №8 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака» *</b>					
39/8	Решение задач на уравнение состояния идеального газа и газовые законы			§67,66		
40/9	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Кипение. Испарение жидкости.			§ 68-69		
41/10	Влажность воздуха, измерение влажности.			§70,71		
42/11	<b><u>Контрольная работа № 3 на тему «Основы молекулярно-кинетической теории»</u></b>			Повторение теории		
<b>Основы термодинамики (7 часов)</b>						
43/1	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Демонстрация "Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе"*	Знать/понимать смысл понятий «внутренняя энергия», «количество теплоты», «удельная теплоемкость», формулу для вычисления внутренней энергии, графический способ вычисления работы газа, смысл первого закона термодинамики,	Уметь решать задачи с вычислением количества теплоты, работы и изменения внутренней энергии газа, вычислять КПД тепловых двигателей. наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей; сравнивать обратимый и необратимый процессы;	§73, 74		
44/2	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.			§76.		
45/3	Решение задач на уравнение			§77, 75		

	теплового баланса, на расчет внутренней энергии и работы газа.	формулировку первого закона термодинамики для изопротессов, смысл второго закона термодинамики, устройство и принцип действия теплового двигателя, формулу для вычисления КПД.	вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; применять полученные знания к решению задач			
46/4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.			§78,79		
47/5	Второй закон термодинамики. Принцип действия и КПД тепловых двигателей.			§81, 82		
48/6	Решение задач на законы термодинамики, на расчет КПД тепловых двигателей.			§80, 83		
49/7	<b>Контрольная работа № 4 на тему «Основы термодинамики»</b>			Задачи в тетради		
<b>Основы электродинамики (22 часа)</b>						
<b>Электростатика (7 часов)</b>						
50/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Что такое электродинамика. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.	Знать/понимать смысл физических величин: «электрический заряд», «элементарный электрический заряд»; смысл закона сохранения заряда, физический смысл закона Кулона и границы его применимости, смысл понятий «материя», «вещество», «поле», напряжённости силовых линий электрического поля, энергетической характеристики электростатического поля, смысл величины «электрическая емкость», физических величин «потенциал», «работа электрического поля	Уметь объяснять процесс электризации тел, вычислять силу кулоновского взаимодействия, применять при решении задач закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, определять величину и направление напряженности электрического поля точечного заряда, применять принцип суперпозиции электрических полей для расчета напряженности, вычислять работу поля и потенциал поля точечного заряда, вычислять емкость плоского конденсатора, применять полученные знания и умения при решении экспериментальных, графических, качественных и расчетных задач.	§84,85		
51/2	Электрическое поле. Напряженность. Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции.			§88-90		
52/3	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле			§92		
53/4	Решение задач по теме «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля»			§86,91,		
54/5	Потенциальная энергия заряженного тела в ЭП. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью			§93-95		

	потенциалов. Эквипотенциальные поверхности					
55/6	Решение задач по теме «Потенциальная энергия заряженного тела в ЭП. Разность потенциалов			§96		
56/7	Емкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов			§97-98		
<b>Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах (12 часов)</b>						
57/1	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление Демонстрация "Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения "*"	Знать/понимать смысл понятий «электрический ток», «источник тока», условия существования электрического тока; смысл величин «сила тока», «напряжение». смысл закона Ома для участка цепи, уметь определять сопротивление проводников, формулу зависимости сопротивления проводника от его геометрических размеров и рода вещества, из которого он изготовлен, закономерности в цепях с последовательным и параллельным соединением проводников, смысл понятий «мощность тока», «работа тока», формулировку закона Ома для полной цепи, планировать эксперимент и выполнять измерения и вычисления.	Уметь собирать электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников, применять при решении задач законы последовательного и параллельного соединения проводников, решать задачи с применением закона Ома для участка цепи и полной цепи; уметь определять работу и мощность электрического тока при параллельном и последовательном соединении проводников, измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, знать формулировку закона Ома для полной цепи. Определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	§100, 101		
58/2	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Демонстрационные эксперименты: "Последовательное соединение проводников"* "Параллельное соединение проводников"*			§102		
59/3	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9. «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» *</b>			Повторить §102, 103		
60/4	Работа и мощность постоянного тока.			§104		
61/5	ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Демонстрационный эксперимент "Закон Ома для полной цепи"*			§105,106		
62/6	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №10 «Измерение ЭДС и</b>			§105, 106, стр.350		

	внутреннего сопротивления источника тока»*					
63/7	Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры.	Знать значение сверхпроводников в современных технологиях.	Уметь объяснять природу электрического тока в металлах, знать/ понимать основы электронной теории, уметь объяснять причину увеличения сопротивления металлов с ростом температуры, описывать и объяснять условия и процесс протекания электрического разряда в полупроводниках, вакууме, жидкости, газах, законы Фарадея, процесс электролиза и его техническое применение.	§108, 109		
64/8	Ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы Демонстрационный эксперимент "Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода" *			§110, 111		
65/9	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.			§112		
66/10	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Демонстрационный эксперимент "Электрический ток в электролитах" *			§113		
67/11	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма			§114, 115,		
68/12	<b>Контрольная работа № 5. по темам «Электростатика» и «Законы постоянного тока. Ток в различных средах».</b>			§114		

**Календарно-тематическое планирование. 11 класс.  
68 часов (2 часа в неделю)**

№	Тема	Предметный результат	Домашнее задание	Дата	
				План	Факт
<b><u>Основы электродинамики(продолжение) (10часов)</u></b>					
<b>Магнитное поле (5 часов)</b>					
1/1	Вводный инструктаж по охране труда. Магнитное поле. Индукция магнитного поля Демонстрации "Измерение поля постоянного магнита", "Измерение поля вокруг проводника током"	<p>Давать определения: однородное магнитное поле, вектор магнитной индукции; Описывать опыт Эрстеда; применять правило буравчика для контурных токов. Описывать поведение рамки с током в однородном магнитном поле; определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика (левой руки); исследовать действие магнитного поля на проводник с током.</p>	<p>Вычислять силу Лоренца. Анализировать взаимодействие двух параллельных токов. Вычислять магнитный поток, индуктивность катушки, энергию магнитного поля.Применять полученные знания к решению задач</p>	§1	
2/2	Сила Ампера.			§2	
3/3	<b>Инструктаж по ТБ.</b> <i>Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита»</i>			повторить §1-2	
4/4	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.			§4	
5/5	Решение задач по теме «Сила Ампера и сила Лоренца»			§3,5	
<b>Электромагнитная индукция (5 часов)</b>					
6/1	Явление электромагнитной	Знать/понимать Электромагнитная	Наблюдать явление	§7	

	индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.	индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции.	электромагнитной индукций; применять закон электромагнитной индукции для решения задач. Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции. Наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи. Уметь находить пути решения задач на электромагнитную индукцию			
7/2	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках.			§8,9		
8/3	<b>Инструктаж по ТБ.</b> <i>Лабораторная работа №2 «Исследование явления электромагнитной индукции»</i>			§10		
9/4	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Демонстрационный эксперимент «Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи»*			§11,12		
10/5	<b><u>Контрольная работа №1.</u></b> <b><u>«Магнитное поле.</u></b> <b><u>Электромагнитная индукция».</u></b>			Повторить §1-12		
<b>Колебания и волны (15 часов)</b>						
<b>Механические колебания (3 часа)</b>						
11/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Свободные колебания. Математический и пружинный маятник. Динамика колебательного движения. Гармонические колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	Знать/понимать Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника. Затухающие колебания и их график. Аперриодическое движение. Статическое смещение. Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в	Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний: период и циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников. Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс. Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах	§13-15		
12/2	<b>Инструктаж по ТБ.</b> <i>Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи</i>			§15		

	<i>маятника» *</i>					
13/3	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Примеры резонанса в природе и технике.	возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности. Использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных. Наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины. Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника. Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника. Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс, [автоколебания.]. Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных	§16		

			физических величин, характеризующих колебательное движения.			
--	--	--	---	--	--	--

**Электромагнитные колебания (5 часов)**

14/1	Свободные колебания в колебательном контуре. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Период свободных электрических колебаний.	Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний. Давать определение понятия – активное, емкостное и индуктивное сопротивление; Вычислять действующее значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки.	Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени. Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока, [назначение повышающего и понижающего трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния.	§17-19		
15/2	Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Демонстрационный эксперимент «Измерение характеристик переменного тока осциллографом»*			§21		
16/3	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Демонстрационный эксперимент "Емкость и индуктивность в цепи переменного тока"*			§22		
17/4	Резонанс в электрической цепи Демонстрационный эксперимент «Последовательный резонанс»*			§23		

18/5	Генератор переменного тока. Трансформаторы. Производство, передача и использование электроэнергии Демонстрационный эксперимент «Взаимоиндукция. Трансформатор»*			§26-27		
19/6	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»			§ 28,24		
<b>Механические волны (4 часа)</b>						
20/1	Волновые явления. Характеристики волн.	Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: скорость и длина волны. Приводить определения понятий: волна, волновая поверхность, луч, тон. Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха.	Обсуждать: особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, вредное влияние шума на человека и животных. Понимать физический смысл характеристик звука: громкость звука, высота тона, тембр. Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих волновое движения.	§29		
21/2	Распространение механических волн.			§30		
22/3	Звуковые волны.			§31,32		
23/4	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.			§ 33, 34		
<b>Электромагнитные волны (4 часа)</b>						
24/1	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения	Изучать: возникновение электромагнитных волн в открытом контуре; экспериментально свойства	Приводить примеры видов радиосвязи и систем передачи телевидения. Решать задачи на определение основных физических	§35-36		

25/2	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи.	электромагнитных волн, спектр электромагнитных волн. Изучать принципы радиосвязи и телевидения.	величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы	§37-38		
26/3	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.			§39-42		
27/4	<b><u>Контрольная работа №2 «Колебания и волны»</u></b>					
<b><u>Оптика (14 часов)</u></b>						
<b>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (12 часов)</b>						
28/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; строить и исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале. Объяснять особенности прохождения света через границу раздела сред. Измерять показатель преломления стекла; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности. Наблюдать дисперсию света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в спектр. Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при	Применять законы отражения и преломления света при решении задач. Строить ход лучей в собирающей линзе; вычислять оптическую силу линзы. Определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; характеризовать изображение в собирающей линзе. Рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; находить графически главный фокус оптической системы из двух линз. Определять условия когерентности волн. Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн. Наблюдать интерференцию света. Наблюдать дифракцию света на	§44-45,46		
29/2	Закон преломления света. Полное отражение.			§47-48,49		
30/3	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»</b>					
31/4	Оптические приборы. Линзы. Построение изображения в линзах.			§50		
32/5	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы</b>					

	<i>линзы и фокусного расстояния собирающей линзы»</i>	рассмотрении их через отверстия разных диаметров. Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза.	щели и нити; определять условие применимости приближения геометрической оптики. Применять условия дифракционных максимумов и минимумов к решению задач. Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерять длину световой волны. Применять полученные знания к решению задач			
33/6	Дисперсия света			§53		
34/7	Интерференция света. Применение интерференции.			§54,55		
35/8	Дифракция света. Дифракционная решетка.			§56-57,58		
36/9	<b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»</b>					
37/10	Поляризация света.			§60		
38/11	Обобщение темы «Световые волны». Решение задач			Повторить §44-60		
39/12	<b><u>Контрольная работа №3 «Световые волны»</u></b>					
<b>Излучения и спектры (2 часа)</b>						
40/13	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Спектральный анализ.					§66-67
41/14	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн.					§68
<b>Основы специальной теории относительности (3 часа)</b>						

42/1	Постулаты теории относительности.	Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления. Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью. Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний в СТО. Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл. Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО.	Приводить экспериментальные данные, подтверждающие независимость скорости света от движения источника.	§61-62		
43/2	Основные следствия из постулов теории относительности			§63		
44/3	Элементы релятивистской динамики.Связь между массой и энергией			§64		

### Квантовая физика (17 часов)

#### Световые кванты (5 часов)

45/1	Фотоэффект. Применение фотоэффекта.	Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы фотоэффекта; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте. Изыскивать пути решения задач по теме «Фотоэффект». Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств. Изучать: опыты Лебедева.		§69-70		
46/2	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм			§71		
47/3	Давление света. Химическое действие света.			§72		
48/4	Решение задач по теме «Световые кванты»			§73		
49/5	<b><u>Контрольная работа №4 по теме «Световые кванты»</u></b>					

#### Атомная физика (3 часа)

50/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная	Изучать: опыты модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. Рассматривать модель атома водорода по Бору. Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода. Объяснять	§74-75		
------	--	--	--------	--	--

	модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.	происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора. [Различать спонтанное и вынужденное излучения.] [Описывать свойства и области применения лазерного излучения. Обсуждать результат опыта Резерфорда.			
51/2	<b>Инструктаж по ТБ.</b> <i>Лабораторные работы №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» и Лабораторная работа №8 «Исследование спектра водорода»</i>				
52/3	Лазеры.		§76-77		
<b>Физика атомного ядра (7 часов)</b>					
53/1	Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Изотопы.	Рассматривать методы регистрации заряженных частиц. Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, [термоядерная реакция], ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция. Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс. Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов. Анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нем (массового числа). Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений. Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад).	§78,80,93		
54/2	Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.		§82-84		
55/3	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Ядерные реакции.		§86-87		
56/4	<b>Инструктаж по ТБ.</b> <i>Лабораторная работа №9 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле»</i>				
57/5	Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Применение ядерной энергетики		§88-89,92		
58/6	Термоядерные реакции Биологическое действие радиации.		§94,90		
59/7	<b>Контрольная работа №5 по теме «Атомная физика. Физика</b>				

	<b>атомного ядра»</b>				
<b>Элементарные частицы (2 часа)</b>					
60/1	Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Физика элементарных частиц.	Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц. Описывать фундаментальные взаимодействия	§95-98		
61/2	Единая физическая картина мира		Стр. 408-412		
<b>Строение Вселенной (5 часов)</b>					
62/1	Видимое движение неесных тел Законы Кеплера	Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; пояснять физический смысл уравнения Фридмана. Классифицировать периоды эволюции Вселенной. Выступать с докладами и презентациями. Выступать с докладами и презентациями Оценивать возраст звезд по их массе; связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева. Выступать с докладами	§99		
63/2	Система Земля-Луна. Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.		§100-101		
64/3	Солнце. Основные характеристики звезд. Внутреннее строение Солнца и звезд. Эволюция звезд. <b>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 10 «Определение периода обращения двойных звезд» (печатные материалы).</b>		§102-105		
65/4	Наша Галактика. Галактики		§106-107		
66/5	Строение и эволюция Вселенной		§108		
<b>Повторение (2 часа)</b>					
67/1	Повторение курса физики 11 класса	Решать задачи на расчет физических величин, анализ процессов и физических явлений.	Задачи в тетради		

68/2	Повторение курса физики 11 класса				
------	--------------------------------------	--	--	--	--

## Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

### Учебно-методические пособия

- Мякишев Г.Я., Физика. 10 класс: учеб. Для общеобразоват. организаций с прил. На электрон. Носителе: базовый и профил. Уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. 23-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 366 с.: ил. – (Классический курс)
- Мякишев Г.Я., Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.: ил. – (Классический курс)
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 г.

### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Технические средства: мультимедийный проектор и экран; принтер монохромный; принтер цветной; цифровой фотоаппарат; цифровая видеокамера; сканер; микрофон; материально-техническая база центра "Точка роста": датчики ЦЛ Releon и комплекты сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике, электродинамике и оптике.

### Интернет-ресурсы

№	Название сайта	Электронный адрес
1.	Коллекция ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
2.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
3.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
4.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
5.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt">http://marklv.narod.ru/mkt</a>
6.	Физика в анимациях.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
7.	Интернет уроки.	<a href="http://www.interneturok.ru/distancionno">http://www.interneturok.ru/distancionno</a>
8.	Физика в открытом колледже	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
9.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
10.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
11.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>

12.	Задачи по физике с решениями	<a href="http://fizzzika.narod.ru">http://fizzzika.narod.ru</a>
13.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
14.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	<a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>
15.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	<a href="http://www.edu.delfa.net">http://www.edu.delfa.net</a>
16.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	<a href="http://fizkaf.narod.ru">http://fizkaf.narod.ru</a>
17.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	<a href="http://kvant.mccme.ru">http://kvant.mccme.ru</a>
18.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт И. Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
19.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	<a href="http://class-fizika.narod.ru">http://class-fizika.narod.ru</a>
20.	Краткий справочник по физике	<a href="http://www.physics.vir.ru">http://www.physics.vir.ru</a>
21.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
22.	Образовательный сервер «Оптика»	<a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a>
23.	Обучающие трёхуровневые тесты по физике: сайт В. И. Регельмана	<a href="http://www.physics-regelman.com">http://www.physics-regelman.com</a>
24.	Онлайн-преобразователь единиц измерения	<a href="http://www.decoder.ru">http://www.decoder.ru</a>
25.	Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ	<a href="http://www.phys.spb.ru">http://www.phys.spb.ru</a>
26.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физпрактикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
27.	Теория относительности: Интернет-учебник по физике	<a href="http://www.relativity.ru">http://www.relativity.ru</a>
28.	Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов	<a href="http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/">http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/</a>
29.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt/">http://marklv.narod.ru/mkt/</a>
30.	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
31.	Физика в Интернете: журнал «Дайджест»	<a href="http://fim.samara.ws">http://fim.samara.ws</a>
32.	Физика вокруг нас	<a href="http://physics03.narod.ru">http://physics03.narod.ru</a>
33.	Физика для учителей: сайт В. Н. Егоровой	<a href="http://fisika.home.nov.ru">http://fisika.home.nov.ru</a>
34.	Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>

35.	Физика студентам и школьникам: сайт А. Н. Варгина	<a href="http://www.physica.ru">http://www.physica.ru</a>
36.	Физикомп: в помощь начинающему физику	<a href="http://physicomp.lipetsk.ru">http://physicomp.lipetsk.ru</a>
37.	Электродинамика: учение с увлечением	<a href="http://physics.5ballov.ru">http://physics.5ballov.ru</a>
38.	Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
39.	Эрудит: биографии учёных и изобретателей	<a href="http://erudit.nm.ru">http://erudit.nm.ru</a>

### Формы и средства контроля

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются устный опрос, письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Основные виды проверки знаний – текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая – по завершении темы (раздела), школьного курса. Ниже приведены контрольные работы для проверки уровня сформированности знаний и умений учащихся после изучения каждой темы и всего курса в целом.

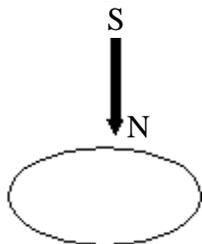
#### Контрольная работа №1 по теме «Электромагнитная индукция»

##### 1 вариант

1. Катушка замкнута на гальванометр. В каких из перечисленных случаев в ней возникает электрический ток?  
В катушку вдвигают постоянный магнит;  
Катушку надвигают на постоянный магнит.  
А. Только 1;  
Б. Только 2;  
В. В обоих случаях;  
Г. Ни в одном из перечисленных случаев.
2. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо один раз северным полюсом, другой раз южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо ...  
А. ... оба раза отталкивается от магнита;  
Б. ... оба раза притягивается к магниту;  
В. ... первый раз притягивается, второй раз отталкивается;  
Г. ... первый раз отталкивается, второй раз притягивается;  
Д. ... магнит на алюминиевое кольцо не действует.
3. Проволочная рамка находится в однородном магнитном поле. В каких случаях в ней возникает электрический ток?  
Рамку двигают вдоль линий индукции магнитного поля;  
Рамку двигают поперёк линий индукции магнитного поля;  
Рамку поворачивают вокруг одной из её сторон.  
А. 1;  
Б. 2;  
В. 3;  
Г. Во всех трёх случаях.
4. В коротко замкнутую катушку вдвигают постоянный магнит: первый раз быстро, второй раз медленно. Сравните значения индукционного тока, возникающего при этом.

- А.  $I_1 = I_2$ ;
- Б.  $I_1 > I_2$ ;
- В.  $I_1 < I_2$ .

5. При равномерном изменении магнитного потока от 1 до 0,4 Вб в контуре возникла ЭДС индукции 1,2 В. Найдите время изменения магнитного потока.
6. Определите направление индукционного тока, возникающего при приближении магнита к проводящему контуру (рис.).



### 2 вариант

1. Катушка замкнута на гальванометр. В каких из перечисленных случаев в ней возникает электрический ток?  
В катушку вдвигают электромагнит;  
В катушке находится электромагнит.  
А. Только 1;  
Б. Только 2;  
В. В обоих случаях;  
Г. Ни в одном из перечисленных случаев.
2. Постоянный магнит выдвигают из алюминиевого кольца один раз северным полюсом, другой раз южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо ...  
А. ... оба раза отталкивается от магнита;  
Б. ... оба раза притягивается к магниту;  
В. ... первый раз притягивается, второй раз отталкивается;  
Г. ... первый раз отталкивается, второй раз притягивается;  
Д. ... магнит на алюминиевое кольцо не действует.
3. Проволочная рамка находится в однородном магнитном поле. В каких случаях в ней возникает электрический ток?  
Рамку поворачивают вокруг одной из её сторон;  
Рамку двигают поперёк линий индукции магнитного поля;  
Рамку двигают вдоль линий индукции магнитного поля.  
А. 1;  
Б. 2;

В. 3;

Г. Во всех трёх случаях.

4. В коротко замкнутую катушку вдвигают постоянный магнит: первый раз быстро, второй раз медленно. Сравните значения заряда, переносимого индукционным током.

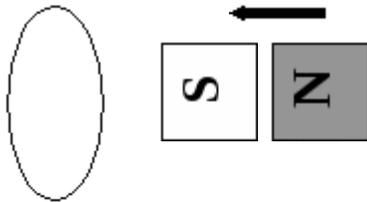
А.  $q_1=q_2$ ;

Б.  $q_1>q_2$ ;

В.  $q_1<q_2$ .

5. За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 9 до 7 мВб. Определите ЭДС индукции в соленоиде.

Определите направление индукционного тока, возникающего при удалении магнита от проводящего контура (рис.).



**Контрольная работа №2 по теме  
«Механические и электромагнитные колебания и волны»**

1 вариант

1. Материальная точка совершает гармонические колебания согласно уравнению  $x = 2\cos(\pi/3)$ , в котором все величины заданы в единицах СИ. Найдите период и амплитуду колебаний.
2. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 1 мГн и конденсатора емкостью  $10^{-5}$  Ф. Определите период колебаний данного контура.
3. Звуковая волна проходит расстояние 990 м за 3 с. Определите длину волны, если частота колебаний равна 660 Гц.
4. Маятник длиной 150 см совершает за 300 с 125 колебаний. Чему равно ускорение свободного падения?
5. В шахту упал камень. Человек услышал звук его падения через 6 с после начала падения. Найдите глубину шахты. Скорость звука в воздухе 332 м/с.

2 вариант

1. Уравнение гармонических колебаний частицы имеет вид  $x = 0,04\sin(\pi/4)$ , где все величины заданы в системе СИ. Определите амплитуду, частоту и период колебаний
2. Груз, подвешенный на невесомой нерастяжимой нити, совершает 30 колебаний за одну минуту. Определите длину нити.
3. Определите скорость распространения волны, если источник, колеблющийся с периодом 2,0 с, возбуждает в воде волны длиной 2,9 м.
4. Емкость контура равна 300 пФ. Какой должна быть индуктивность контура, чтобы он резонировал при периоде электромагнитных колебаний  $10^{-6}$  с?
5. У отверстия медной трубы длиной 336 м произведен звук. Другого конца трубы звук по металлу достиг на 1 с раньше, чем по воздуху. Какова скорость звука в меди? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

**Контрольная работа №3 по теме «Оптика»**

1 вариант

1. Водолаз определил, что угол преломления луча в воде равен  $32^{\circ}$ . Определите, под каким углом к поверхности воды падают лучи света. Показатель преломления воды равен 1,33.
2. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 40 см надо поместить предмет, чтобы получить действительное изображение на расстоянии 2 м от линзы?
3. Найдите наибольший порядок спектра для желтой линии натрия с длиной волны 589 нм, если период дифракционной решетки 2 мкм.
4. Почему меняется окраска крыльев стрекозы при рассмотрении их под разными углами?

2 вариант

1. Солнечные лучи падают на поверхность воды при угловой высоте солнца над горизонтом  $30^{\circ}$ . Определите угол их преломления в воде. Показатель преломления воды равен 1,33.

2. Главное фокусное расстояние собирающей линзы 50см. Предмет помещен на расстоянии 60 см от линзы. На каком расстоянии от линзы получится изображение?
3. Дифракционная решетка, постоянная которой равна 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм, падающим перпендикулярно решетке. Под каким углом к решетке нужно производить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка?
4. Каким явлением объясняются радужные полосы при наблюдении слоя керосина на поверхности воды?

### Контрольная работа №4 по теме «Атомное ядро и элементарные частицы»

1 вариант

#### I уровень

1. Ядро атома состоит из ...
  - А. ... протонов;
  - Б. ... электронов и нейтронов;
  - В. ... нейтронов и протонов;
  - Г. ...  $\gamma$ -квантов.
2. Атомный номер элемента  $Z$  определяет, сколько в ядре находится ...
  - А. ... электронов;
  - Б. ... нейтронов;
  - В. ... гамма-квантов;
  - Г. ... протонов.
3. Что представляет собой  $\alpha$ -излучение?
  - А. Электромагнитные волны;
  - Б. Поток нейтронов;
  - В. Поток протонов;
  - Г. Поток ядер атомов гелия.
4. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?
  - А.  $N = N_0 2^{\frac{t}{T_{1/2}}}$  ; Б.  $N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$  ; В.  $N = N_0 2^{\frac{t}{T_{1/2}}}$  ; Г.  $N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$  .
5. Критическая масса вещества – это ...
  - А. ... наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления;
  - Б. ... масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества;
  - В. ... масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора;
  - Г. ... масса делящегося вещества, равная 235 кг .

#### II уровень

6. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов магния  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ ;  ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ ;  ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ .
7. Найдите дефект массы ядра  ${}^{235}_{92}\text{U}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.
8. Ядро бериллия  ${}^9_4\text{Be}$ , соединившись с неизвестным ядром, превращается в ядро бора  ${}^{10}_5\text{B}$ , при этом в данной реакции испускается нейтрон. Каким было неизвестное ядро?
9. Определите энергию связи ядра атома  ${}^4_2\text{He}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.
10. Ядро  ${}^{235}_{92}\text{U}$ , захватив нейтрон, делится на два осколка:  ${}^{140}_{55}\text{Cs}$  и  ${}^{93}_{37}\text{Rb}$ . Сколько нейтронов выделится в такой ядерной реакции деления?

### III уровень

11. При бомбардировке нейтронами изотопа бора  ${}^{10}_5\text{B}$  образуется неизвестное ядро и  $\alpha$ -частица. Напишите уравнение этой реакции и найдите ее энергетический выход.

### IV уровень

12. Радиоактивный образец содержит  $N_0 = 1,6 \cdot 10^6$  атомов изотопа радона  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ , период полураспада которого  $T_{1/2} = 4$  суток. Найдите число атомов радона, распавшихся в этом образце за сутки.

### V уровень

13. Найдите наименьшую энергию  $\gamma$ -кванта, необходимую для осуществления следующей реакции:  ${}^2_1\text{H} + \gamma \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^1_0\text{n}$ .

2 вариант

### I уровень

1. Какие частицы образуют ядро лития?
  - А. Нейтроны;
  - Б. Электроны;
  - В. Гамма-кванты;
  - Г. Нейтроны и протоны.
2.  $Z$  – атомный номер,  $A$  – массовое число,  $N = A - Z$  определяет, сколько в ядре находится ...
  - А. ... гамма-квантов;
  - Б. ... электронов;
  - В. ... нейтронов;
  - Г. ... протонов.
3. Гамма-лучи не отклоняются магнитным полем. Какова природа  $\gamma$ -излучения?
  - А. Поток электронов;
  - Б. Поток протонов;
  - В. Поток ядер атома гелия;

Г. Поток квантов электромагнитного поля.

4. Период полураспада  $T_{1/2}$  радиоактивных ядер – это ...

- А. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 10 раз;
- Б. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза;
- В. ... время, по истечении которого в радиоактивном образце останется  $\sqrt{2}$  радиоактивных ядер;
- Г. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз.

5. Замедлителями нейтронов в ядерном реакторе могут быть ...

- А. ... тяжелая вода или графит;
- Б. ... бор или кадмий;
- В. ... железо или никель;
- Г. ... бетон или песок.

### II уровень

6. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов углерода  $^{11}_6\text{C}$ ;  $^{12}_6\text{C}$ ;  $^{13}_6\text{C}$ .

7. Найдите дефект массы ядра  $^7_3\text{Li}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.

8. Ядро лития  $^7_3\text{Li}$ , поглотив дейтерий  $^2_1\text{H}$ , превращается в ядро бериллия  $^9_4\text{Be}$ . Какая частица при этом выбрасывается?

9. Определите энергию связи ядра атома  $^{27}_{13}\text{Al}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.

10. При бомбардировке азота  $^{14}_7\text{N}$  нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается протон. Напишите реакцию. Полученное ядро изотопа углерода оказывается  $\beta$ -радиоактивным. Напишите происходящую при этом реакцию.

### III уровень

11. При бомбардировке  $\alpha$ -частицами изотопов бора  $^{11}_5\text{B}$  образуется неизвестное ядро и нейтрон. Напишите уравнение ядерной реакции. Найдите энергетический выход этой реакции.

### IV уровень

12. Через сколько времени распадается 60% радиоактивного полония, если его период полураспада  $T_{1/2} = 138$  суток?

### V уровень

13. Элементарная частица пи-нуль-мезон ( $\pi^0$ ) распадается на два  $\gamma$ -кванта. Найдите частоту  $\gamma$ -излучения, если масса покоя этой частицы равна 264,3 массам электрона.

3 вариант

### I уровень

1. Сколько протонов  $Z$  и сколько нейтронов  $N$  в ядре изотопа урана  $^{235}_{92}\text{U}$  ?

А.  $Z = 92, N = 235$ ;

Б.  $Z = 235, N = 92$ ;

В.  $Z = 92, N = 92$ ;

Г.  $Z = 92, N = 143$ ;

Д.  $Z = 143, N = 92$ .

2. Что такое бета-излучение?

А. Поток электронов;

Б. Поток протонов;

В. Поток ядер атомов гелия;

Г. Поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами;

Д. Поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых при торможении быстрых электронов в веществе.

3. Каков порядковый номер в таблице Менделеева у элемента, который получается в результате излучения гамма-кванта ядром элемента с порядковым номером  $Z$ ?

А.  $Z + 2$ ;

Б.  $Z - 2$ ;

В.  $Z + 1$ ;

Г.  $Z - 1$ ;

Д.  $Z$ .

4. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает образование скрытого изображения?

А. Счетчик Гейгера;

Б. Камера Вильсона;

В. Пузырьковая камера;

Г. Толстослойная фотоэмульсия;

Д. Экран, покрытый сернистым цинком.

5. Какие вещества из перечисленных ниже используются обычно в ядерных реакторах в качестве теплоносителей: 1 – уран, 2 – графит, 3 – кадмий, 4 – обычная вода, 5 – плутоний, 6 – жидкий натрий?

А. 1 и 5;

Б. Только 1;

В. 2;

Г. 3 и 4;

Д. 4 и 6.

**II уровень**

6. Каков состав изотопов неона  ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ ,  ${}_{10}^{21}\text{Ne}$  и  ${}_{10}^{22}\text{Ne}$ ?
7. Найдите дефект массы ядра  ${}_{9}^{19}\text{F}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.
8. Два ядра  ${}_{2}^{4}\text{He}$  слились в одно, и при этом был выброшен протон. Ядро какого элемента образовалось в результате ядерной реакции?
9. Определите энергию связи ядра атома  ${}_{6}^{11}\text{C}$ . Считайте массу ядра равной массе нейтрального атома.
10. При бомбардировке железа  ${}_{26}^{58}\text{Fe}$  нейтронами образуется  $\beta$ -радиоактивный изотоп марганца с атомной массой 56. Напишите реакцию получения искусственно радиоактивного марганца и реакцию происходящего с ним  $\beta$ -распада.

### III уровень

11. Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке бериллия  ${}_{4}^{9}\text{Be}$   $\alpha$ -частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов. Найдите ее энергетический выход.

### IV уровень

12. Какой промежуток времени должен пройти, чтобы количество радиоактивного  ${}_{55}^{137}\text{Cs}$  уменьшилось в 8 раз? Период полураспада  ${}_{55}^{137}\text{Cs}$   $T_{1/2} = 30$  лет.

### V уровень

13. Найдите частоту  $\gamma$ -излучения, образующегося при термоядерной реакции:  ${}_{1}^{1}\text{H} + {}_{1}^{3}\text{H} \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + \gamma$ , если  $\alpha$ -частица приобретает энергию 19,7 МэВ.

## Нормы оценки знаний и умений обучающихся по физике

При оценке ответов обучающихся учитываются следующие знания:

#### **о физических явлениях:**

- признаки явления, по которым оно обнаруживается;
- условия, при которых протекает явление;
- связь данного явления с другими;
- объяснение явления на основе научной теории;
- примеры учета и использования его на практике;

#### **о физических опытах:**

- цель;
- схема;

- условия, при которых осуществлялся опыт;
- ход;
- результаты опыта;

***о физических понятиях, в том числе и о физических величинах:***

- явления или свойства, которые характеризуются данным понятием (величиной);
- определение понятия (величины);
- формулы, связывающие данную величину с другими;
- единицы физической величины;
- способы измерения величины;

***о законах:***

- формулировка и математическое выражение закона;
- опыты, подтверждающие его справедливость;
- примеры учета и применения на практике;
- условия применимости (для старших классов);

***о физических теориях:***

- опытное обоснование теории;
- основные понятия, положения, законы, принципы;
- основные следствия;
- практические применения;
- границы применимости (для старших классов);

***о приборах, механизмах, машинах:***

- назначение; принцип действия и схема устройства;
- применение и правила пользования прибором.

***Физические измерения:***

- определение цены деления и предела измерения прибора.
- определять абсолютную погрешность измерения прибора.
- отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.
- снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.

Следует учитывать, что в конкретных случаях не все требования могут быть предъявлены учащимся, например знание границ применимости законов и теорий, так как эти границы не всегда рассматриваются в курсе физики средней школы.

***Оценке подлежат умения:***

- применять понятия, законы и теории для объяснения явлений природы, техники; оценивать влияние технологических процессов на экологию окружающей среды, здоровье человека и других организмов;
- самостоятельно работать с учебником, научно-популярной литературой, информацией в СМИ и Интернете;
- решать задачи на основе известных законов и формул;
- пользоваться справочными таблицами физических величин.

***При оценке лабораторных работ учитываются умения:***

- планировать проведение опыта;
- собирать установку по схеме;
- пользоваться измерительными приборами;
- проводить наблюдения, снимать показания измерительных приборов, составлять таблицы зависимости величин и строить графики;
- составлять краткий отчет и делать выводы по проделанной работе.

Следует обращать внимание на овладение учащимися правильным употреблением, произношением и правописанием физических терминов, на развитие умений связно излагать изучаемый материал.

### **Оценка ответов обучающихся**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если обучающийся:

- обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но обучающийся не использует собственный план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «3»** ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; обучающийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

В письменных контрольных работах учитывается также, какую часть работы выполнил ученик.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графика, вычисления;
- правильно выполнил анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но обучающийся допустил недочёты или негрубые ошибки.

**Оценка «3»** ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования безопасности труда.

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1  
Тутаевского муниципального района

Согласовано  
на заседании МС  
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено  
Приказом директора МОУ лицей №1  
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г.

**Шинкевич Наталья  
Васильевна**

Подписано цифровой  
подписью: Шинкевич Наталья  
Васильевна  
Дата: 2023.08.30 14:26:47 +03'00'

**Рабочая программа по учебному предмету  
«Физика»**

**11 класс  
Углубленный уровень  
5 ч. в неделю  
170 часов в год**

Составители: Г.И. Белорусова

**2023** год

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа является частью основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района, утверждённой приказом директора от 06.04.2018г. №100/01-09 «Об утверждении основной образовательной программы среднего общего образования» и общеобразовательных учреждений, реализующих основную образовательную программу в сетевой форме на основе договора.

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP\\_SO0.pdf](https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_SO0.pdf)
2. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован 07. 06. 2012 г. N 24480) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-413-%D0%BE%D1%82-17.05.2012-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1\\_%D0%A1%D0%9E%D0%9E.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-413-%D0%BE%D1%82-17.05.2012-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%A1%D0%9E%D0%9E.pdf)
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-732-%D0%BE%D1%82-12.08.2022.pdf> ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799\\_fdc.pdf](https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf) ;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015> ;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf>
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания

и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>;

8. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;

9. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Рабочая программа разработана на основе авторской программы В.А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы: к линии УМК В.А. Касьянова. – М.: Дрофа, 2017». Распределение количества часов по темам в 11 классах, в основном, соответствует авторской программе, за исключением некоторых тем.

Добавлены часы на изучение следующих тем:

- Постоянный электрический ток (1 час – урок обобщения материала);
- Электромагнетизм (1 час – урок обобщения материала и решения задач);
- Цепи переменного тока (4 часа на дополнительные уроки):

1) Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями;

2) Решение задач на расчет нагрузки в цепи переменного тока;

3) Решение задач на уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре и расчет периода свободных электрических колебаний;

4) Обобщение и решение задач «Электромагнитные волны»;

- Геометрическая оптика (1 час – урок явление полного внутреннего отражения. Решение задач на законы преломления света);

- Волновая оптика (1 час – урок решения задач);

- Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (1 час – урок решения задач на законы фотоэффекта);

Выделены 1 час в I полугодие и 2 часа во второе полугодие для проведения сессионных испытаний.

Рабочая программа реализуется с использованием следующего учебного-методического комплекса:

Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. – М.: Дрофа, 2019

В соответствии Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости, сессионных испытаний и промежуточной аттестации обучающихся 11-х классов и с целью контроля уровня фактического освоения программы текущего года обучения данной рабочей программой предусмотрены сессионные испытания в рамках зимней (1-2 неделя декабря) и весенней (1-2 неделя мая) зачётных сессий в следующих формах:

Класс	Зимняя сессия	Весенняя сессия
11 класс	Контрольная работа	Контрольная работа

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости, сессионных испытаний и промежуточной аттестации обучающихся 10-11-х классов с целью установления уровня достижения планируемых результатов освоения учебного предмета. Отметка за промежуточную аттестацию представляет собой интегрированный зачёт, выводится как среднее арифметическое из отметок за полугодия и отметок за сессионные испытания (при их наличии) в соответствии с правилами математического округления до целого числа.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты** освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

#### **патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

#### **духовно-нравственного воспитания:**

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### **эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

#### **трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

#### **экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

#### **ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### **Базовые исследовательские действия:**

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в *11 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник,

идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

## Содержание учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

### **Электродинамика.**

#### ***Магнитное поле.***

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

#### ***Демонстрации.***

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

#### ***Электромагнитная индукция.***

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

#### ***Демонстрации.***

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

## **Колебания и волны.**

### ***Механические колебания.***

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

### ***Демонстрации.***

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

### ***Электромагнитные колебания.***

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

### ***Демонстрации.***

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

**Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

**Механические и электромагнитные волны.**

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

**Демонстрации.**

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

**Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

**Оптика.**

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

### ***Демонстрации.***

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

### **Основы специальной теории относительности.**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

### **Квантовая физика.**

#### ***Корпускулярно-волновой дуализм.***

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

#### ***Демонстрации.***

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

#### ***Физика атома.***

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

#### ***Демонстрации.***

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

#### ***Физика атомного ядра и элементарных частиц.***

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

#### ***Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.***

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

#### **Элементы астрономии и астрофизики.**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

#### ***Ученические наблюдения.***

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

#### **Физический практикум.**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

#### **Обобщающее повторение.**

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

#### **Межпредметные связи.**

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

**Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:** явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

**Математика:** решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

**Биология:** электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

**Химия:** строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

**География:** магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

**Технология:** применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

**Тематическое планирование учебного предмета «Физика»  
(углубленный уровень)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов По авторской программе	Количество часов По рабочей программе
<b>10 класс</b>			
1	<b>Физика и естественно-научный метод познания природы</b>	<b>3 часа</b>	<b>2 часа</b>
2	<b>Механика</b> Кинематика материальной точки Динамика материальной точки Законы сохранения Динамика периодического движения Статика	<b>60 часов</b> 23 12 14 7 4 <b>л/р 5, к/р 4</b>	<b>66 часов</b> 24 (л/р 2, к/р 1) 14 (л/р 2, к/р 1) 15 (к/р 1) 8 (л/р 1) 5 <b>л/р 5, к/р 3</b>
3	<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>6 часов к/р 4</b>	<b>7 часов (к/р 1)</b>
4	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b> Молекулярная структура вещества Молекулярно-кинетическая теория идеального газа Термодинамика Жидкость и пар Твердое тело Механические волны. Акустика	<b>49 часов</b> 4 14  10 7 5 9 <b>л/р3, к/р 4</b>	<b>48 часов</b> 4 14 (л/р1, к/р 1)  10 (к/р1) 7 (л/р 1) 5 (л/р1, к/р 1) 8 (к/р 1) <b>л/р3, к/р 4</b>
5	<b>Электродинамика</b> Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	<b>25 ч</b> 11 14 <b>л/р1, к/р 2</b>	<b>25ч</b> 11 (к/р 1) 14 (л/р 1, к/р 1) <b>л/р1, к/р 2</b>
6	<b>Лабораторный практикум</b>	<b>20 ч</b>	<b>20ч</b>
7	<b>Резервное время/Сессионные испытания</b>	<b>14 ч</b>	<b>2ч</b>
	<b>Итого</b>		<b>170ч</b>
<b>11 класс</b>			
1	<b>Электродинамика</b> Постоянный электрический ток Магнитное поле Электромагнетизм Цепи переменного тока	<b>51 час</b> 19 13 9 10 <b>л/р 3, к/р 5</b>	<b>57 часов</b> 20 (л/р 2, к/р 2) 13 (к/р 1) 10 (л/р 1, к/р 1) 14 (к/р 1) <b>л/р 3, к/р 5</b>
2	<b>Электромагнитное излучение</b> Излучение и прием электромагнитных волн	<b>32 часа</b> 7	<b>35 часов</b> 8 (к/р 1)

	радио- и СВЧ-диапазона Геометрическая оптика Волновая оптика	17 8 <b>л/р 4, к/р 5</b>	18 (л/р 1, к/р 1) 9 (л/р 2, к/р 1) <b>л/р 3, к/р 3</b>
3	<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b> Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества Физика атомного ядра Элементарные частицы	<b>27 часов</b> 11 10 6 <b>л/р 1, к/р 1</b>	<b>29 часов</b> 13 (л/р 1, к/р 1) 10 (л/р 1) 6 (к/р 1) <b>л/р 2, к/р 2</b>
4	<b>Строение Вселенной</b>	<b>8 часов</b>	<b>8 часов</b>
5	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>25 часов</b>	<b>18 часов</b>
6	<b>Лабораторный практикум</b>	<b>20 ч</b>	<b>20 ч</b>
7	<b>Резервное время/ Сессионные испытания</b>	<b>14 ч</b>	<b>3ч</b>
		<b>Итого</b>	<b>170 ч</b>

**Календарно-тематическое планирование**  
**Физика, углублённый уровень, 170 часов (5 часов в неделю)**  
**11 класс**

№ п/п	Тема урока	Основное содержание	Основные виды учебной деятельности	Д/з
<b>Постоянный электрический ток, 20 часов</b>				
1/1	Электрический ток. Сила тока	<p>Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры.</p> <p>Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары. Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников.</p>	<p>— Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока;</p> <p>— объяснять: условия существования электрического тока; действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; причину возникновения сопротивления в проводниках;</p> <p>— описывать: механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта, особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока, явление электролитической диссоциации;</p> <p>— формулировать закон Ома для замкнутой цепи; аконы Фарадея;</p> <p>— рассчитывать: сопротивление проводника; параметры участка цепи с использованием закона Ома; сопротивление смешанного соединения проводников; работу и мощность электрического тока;</p> <p>— анализировать: вольт-амперную характеристику проводника; зависимость</p>	§ 1, 2
2/2	Источник тока			§ 3
3/3	Источник тока в электрической цепи			§ 4
4/4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)			§ 5
5/5	Сопротивление проводника			§ 6
6/6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры			§ 7
7/7	Сверхпроводимость			§ 8
8/8	Соединения проводников			§ 9
9/9	Расчет сопротивления электрических цепей			§ 10
10/10	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 1</i> <i>«Исследование смешанного соединения проводников»</i>			
11/11	<b>Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»</b>			
12/12	Анализ к/р №1. Закон Ома для замкнутой цепи		§ 11	
13/13	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 2</i> <i>«Измерение мЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</i> <i>Изучение закона Ома для полной цепи»</i>			
14/14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в		§ 12	

	электрических цепях	Электрическая проводимость проводника.	сопротивления проводника от его	
15/15	Измерение силы тока и напряжения	Проводимость цепи при параллельном соединении проводников.	удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения;	§ 13
16/16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключателями. Мостик Уитстона.	зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры;	§ 14
17/17	Передача электроэнергии от источника к потребителю	Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания.	— объяснять устройство и принцип действия: гальванических элементов и аккумуляторов, реостата;	§ 15
18/18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	— представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике;	§ 16
19/19	Обобщение темы «Закон Ома для замкнутой цепи». Подготовка к контрольной работе.	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь.	— приводить примеры: теплового действия тока, применения электролиза в технике;	
20/20	<b><u>Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»</u></b>	Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике.	— выяснять условие согласования нагрузки и источника; — наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; — исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; — представлять результаты исследований в виде таблиц; — изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; — определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; — измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления; — наблюдать, измерять и обобщать в	§ 12

			процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач	
<b>Магнитное поле, 13 часов</b>				
21/1	Анализ к/р №2. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	<p>Постоянные магниты. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики,</p>	<p>— Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; — наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; — наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — применять правило буравчика для контурных токов; — объяснять принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона; — вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; магнитный поток; индуктивность катушки; энергию магнитного поля; проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком; — анализировать особенности магнитного поля в веществе; — приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах; — выполнять эксперимент с моделью</p>	§ 17, 18
22/2	Линии магнитной индукции			§ 19
23/3	Действие магнитного поля на проводник с током			§ 20
24/4	Рамка с током в однородном магнитном поле			§ 21
25/5	<i>С/р №1 «Линии магнитной индукции. Сила Ампера».</i> Действие магнитного поля на движущиеся заряды			§ 22
26/6	Масс-спектрограф и циклотрон			§ 23
27/7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле			§ 24
28/8	Взаимодействие электрических токов			§ 25
29/9	Магнитный поток			§ 26
30/10	Энергия магнитного поля тока			§ 27
31/11	Магнитное поле в веществе			§ 28
32/12	Ферромагнетизм			§ 29
33/13	<b><u>Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»</u></b>			

		парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.	электродвигателя; — применять полученные знания к решению задач	
<b>Электромагнетизм, 10 часов</b>				
34/1	Анализ к/р №3. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.	— Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; — наблюдать явление электромагнитной индукции; — наблюдать и объяснять: опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом; возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; — приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; — рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе); — оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи; — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач	§ 30
35/2	Электромагнитная индукция			§ 31
36/3	Способы получения индукционного тока			§ 32
37/4	Токи замыкания и размыкания			§ 33
38/5	<b>Инструктаж по ТБ</b> <u>Лабораторная работа № 3</u> <u>«Изучение явления электромагнитной индукции».</u>			
39/6	Использование электромагнитной индукции			§ 34
40/7	Генерирование переменного электрического тока			§ 35
41/8	Передача электроэнергии на расстояние			§ 36
42/9	Обобщение темы «Электромагнетизм». Решение задач.			
43/10	<b>Контрольная работа № 4</b> <b>«Электромагнитная индукция»</b>			
<b>Цепи переменного тока, 14 часов</b>				
44/1	Анализ к/р №4. Свободные и	Представление гармонического колебания на	—Использовать метод векторных диаграмм	

	вынужденные электромагнитные колебания. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний. Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка конденсатора. Время релаксации $R$ — $C$ -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период. Свободные гармонические электромагнитные ко-	для представления гармонических колебаний; — вычислять: действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки, период собственных гармонических колебаний; — анализировать: перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре; механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников; — описывать явление резонанса; — получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; — исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи; — объяснять: механизм односторонней проводимости $p$ — $n$ -перехода; принцип работы выпрямителя, усилителя на транзисторе; — применять полученные знания к решению задач	
45/2	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	лебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.		§ 37
46/3	Резистор в цепи переменного тока	Собственная проводимость полупроводников.		§ 38
47/4	Конденсатор в цепи переменного тока	Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники $n$ - и $p$ -типа. $p$ — $n$ -Переход. Вольт-амперная характеристика $p$ — $n$ -перехода.		§ 39
48/5	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. $n$ — $p$ — $n$ - и $p$ — $n$ — $p$ -транзисторы. Усилитель на транзисторе.		§ 40
49/6	Решение задач на расчет нагрузки в цепи переменного тока.			
50/7	<b><i>С/р №2 «Нагрузки в цепи переменного тока».</i></b> Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре			§ 41
51/8	Решение задач на уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре и расчет периода свободных электрических колебаний.			
52/9	Колебательный контур в цепи переменного тока			§ 42
53/10	Примесный полупроводник — составная часть элементов схем			§ 43
54/11	Полупроводниковый диод			§ 44
55/12	Транзистор			§ 45
56/13	Обобщающее темы «Цепи переменного тока»			
57/14	<b><u>Контрольная работа № 5 «Цепи переменный ток».</u></b>			

		Генератор на транзисторе.		
<b>Излучение и прием электромагнитных волн радио - и СВЧ-диапазона, 8 часов</b>				
58/1	Анализ к/ р №5. Электромагнитные волны	<p>Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.</p> <p>Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.</p> <p>Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника.</p>	<p>— Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками;</p> <p>— наблюдать явление поляризации электромагнитных волн;</p> <p>— вычислять длину волны;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</p> <p>— объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты;</p> <p>— описывать механизм давления электромагнитной волны;</p> <p>— характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн;</p> <p>— называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот);</p> <p>— оценивать роль России в развитии радиосвязи;</p> <p>— собирать детекторный радиоприемник;</p> <p>— осуществлять радиопередачу и радиоприем;</p> <p>— представлять доклады, сообщения, презентации;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>	§ 46
59/2	Распространение электромагнитных волн			§ 47
60/3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами			§ 48
61/4	Давление и импульс электромагнитных волн			§ 49
62/5	Спектр электромагнитных волн			§ 50
63/6	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.			§ 51, 52
64/7	Решение задач по теме «Электромагнитные волны». Обобщение темы.			
65/8	<b><u>Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона».</u></b>			

66	Сессионные испытания	Геометрическая оптика, 18 часов		
67/1	Анализ к/р №6. Принцип Гюйгенса. Отражение волн	<p>Волна на поверхности от точечного источника.</p> <p>Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение.</p> <p>Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.</p> <p>Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для собирающей линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений. Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах. Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы.</p> <p>Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики</p>	<p>— Объяснять: прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; особенности прохождения света через границу раздела — исследовать: свойства изображения предмета в плоском зеркале; состав белого света; закономерности, которым подчиняется явление преломления света;</p> <p>— строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах, ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах, изображение предмета в линзах и оптических приборах;</p> <p>— наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света, дисперсию света, разложение белого света в спектр;</p> <p>— сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения;</p> <p>— приводить доказательства электромагнитной природы света;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: линейное увеличение оптической системы;</p> <p>— классифицировать типы линз;</p> <p>— вычислять: фокусное расстояние и оптическую силу линзы, расстояние от изображения предмета до линзы, фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа;</p> <p>— находить графически: оптический центр,</p>	§ 53, 54
68/2	Преломление волн.			§ 55
69/3	Явление полного внутреннего отражения. Решение задач на законы преломления света.			
70/4	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 4</i> <i>«Измерение показателя преломления стекла»</i>			
71/5	Дисперсия света			§ 56
72/6	Построение изображений и хода лучей при преломлении света			§ 57
73/7	Решение задач на закон преломления и отражения света. <i>Ср № 3 по теме «Отражение и преломление света».</i>			
74/8	Линзы. Собирающие линзы			§ 58,59
75/9	Изображение предмета в собирающей линзе			§ 60
76/10	Формула тонкой собирающей линзы			§ 61
77/11	Рассеивающие линзы			§ 62
78/12	Изображение предмета в рассеивающей линзе			§ 63
79/13	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз			§ 64
80/14	Решение задач на определение фокусного расстояния и оптической силы системы из двух линз			
81/15	Человеческий глаз как оптическая система			§ 65

82/16	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$ . Главный фокус оптической системы.	главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; главный фокус оптической системы из двух линз;	§ 66
83/17	Решение задач на законы геометрической оптики.	Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из	— определять величины, входящие в формулу — характеризовать изображения в собирающей линзе;	§ 66
84/18	<b><u>Контрольная работа № 7 «Геометрическая оптика».</u></b>	рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.	— анализировать устройство оптической системы глаза; — оценивать расстояние наилучшего зрения; — исследовать и анализировать свое зрение; — получать изображения с помощью собирающей линзы; — измерять показатель преломления стекла; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач	

**Волновая оптика, 9 часов**

85/1	Анализ к/р №7. Интерференция волн	Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.-	— Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн; — определять условие применимости приближения геометрической оптики; — наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; — определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза; — знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач	§ 67
86/2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве			§ 68
87/3	Интерференция света			§ 69
88/4	Дифракция света			§ 70
89/5	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 5</i> <i>«Наблюдение интерференции и дифракции света».</i>			
90/6	Дифракционная решетка		§ 71	
91/7	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 6</i> <i>«Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»</i>			
92/8	Решение задач по теме «Волновая оптика»			
93/9	<b><u>Контрольная работа № 8</u></b> <b><u>«Волновая оптика».</u></b>			

**Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества, 13 часов**

94/1	Анализ к/ р №8. Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза	— Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана—Больцмана), законы фотоэффекта;	§ 72
95/2	Фотоэффект			§ 73
96/3	Решение задач на законы фотоэффекта	Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра.	— наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания;	§ 74
97/4	<i>С/р №4 по теме: «Законы фотоэффекта».</i> Корпускулярно-волновой дуализм		— рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля	§ 75
98/5	Волновые свойства частиц		частицы с известным значением импульса, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;	§ 76
99/6	Строение атома		— приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;	§ 77
100/7	Теория атома водорода		— анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов; — обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора;	§ 78
101/8	Поглощение и излучение света атомом		— сравнивать свободные и связанные состояния электрона;	
102/9	<b>Инструктаж по ТБ</b> <i>Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания».</i>		— исследовать линейчатый спектр атома водорода;	
103/10	Лазер		— объяснять принцип действия лазера;	§ 79
104/11	Электрический разряд в газах		— описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода;	§ 80
105/12	Обобщение темы «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».		— обобщать в процессе экспериментальной деятельности;	
106/13	<b><u>Контрольная работа № 9 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».</u></b>	Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров. Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.	— применять полученные знания к решению задач	

**Физика атомного ядра, 10 часов**

107/1	Анализ к/ р №9. Состав атомного ядра	<p>Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии. Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция. Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной</p>	<p>— Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Д. И. Менделеева, период полураспада радиоактивного элемента, продук ядерной реакции деления; — вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях; энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности; — сравнивать: активности различных веществ; управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб; — оценивать: энергетический выход для реакции деления, критическую массу <math>^{235}\text{U}</math>; — анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике; — знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности</p>	§ 81
108/2	Энергия связи нуклонов в ядре			§ 82
109/3	Естественная радиоактивность			§ 83
110/4	Закон радиоактивного распада			§ 84
111/5	Искусственная радиоактивность			§ 85
112/6	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика			§ 86
113/7	Термоядерный синтез			§ 87
114/8	Ядерное оружие			§ 88
115/9	<p><b>Инструктаж по ТБ</b>  <i>Лабораторная работа № 8</i>  <i>«Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (пофотографиям)».</i></p>			

		биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон.		
116/10	Биологическое действие радиоактивных излучений			§ 89
<b>Элементарные частицы, 6 часов</b>				
117/1	Классификация элементарных частиц	Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного W-бозона. Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных взаимодействий	— Классифицировать: элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы, на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; адроны и их структуру, глюоны; — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — применять полученные знания к решению задач	§ 90
118/2	Лептоны как фундаментальные частицы			§ 91
1197/3	Классификация и структура адронов			§ 92
120/4	Взаимодействие кварков			§ 93
121/5	Фундаментальные частицы			§ 93
122/6	<b><u>Контрольная работа № 10 «Физика высоких энергий».</u></b>			
<b>Строение Вселенной, 8 часов</b>				
123/1	Анализ к/р №10. Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное	— Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; — пояснять физический смысл уравнения Фридмана;	§ 94, 95
124/2	Космологическая модель ранней			§ 96

	Вселенной. Эра излучения	смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза.	— классифицировать периоды эволюции Вселенной; — применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений; — оценивать возраст звезд по их массе; — связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева; — анализировать условия возникновения жизни; — сравнивать условия на различных планетах, делать выводы о возможности зарождения жизни на других планетах; — вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии; — выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик, о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах	
125/3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной			§ 97
126/4	Образование астрономических структур			§ 98
127/5	Эволюция звезд			§ 99
128/6	Образование и эволюция Солнечной системы			§ 100, 101
129/7	Органическая жизнь во Вселенной	Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение. Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл. Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов.	§ 102	
130/8	Повторение и обобщение темы «Элементы астрофизики»			
<b>Лабораторный практикум, 20 часов</b>				
131/1-132/2	<i>Практическая работа №1 «Измерение силы Ампера при взаимодействии катушки с током и магнита»</i>		— Самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез; — рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; — планировать и проводить физические эксперименты	
133/3-134/4	<i>Практическая работа №2 «Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа»</i>			
135/5-136/6	<i>Практическая работа №3 «Изучение резонанса в колебательном контуре»</i>			

137/7-138/8	<i>Практическая работа №4 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения. Определение угла полного внутреннего отражения»</i>			
139/9-140/10	<i>Практическая работа №5 «Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы»</i>			
141/11-142/12	<i>Практическая работа №6 «Изучение явления фотоэффекта»</i>			
143/13-144/14	<i>Практическая работа №7 «Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц»</i>			
145/15-146/16	<i>Практическая работа №8 «Градуирование спектрографа и нахождение длины световой волны»</i>			
147/17-148/18	<i>Практическая работа №9 «Изучение работы трансформатора»</i>			
149/19-150/20	Зачёт по практикуму			
<b>151, 152</b>	<b>Сессионные испытания</b>			
<b>Повторение, 18 часов</b>				
153/1	Кинематика материальной точки			
154/2	Динамика материальной точки			
155/3	Кинематика и динамика периодического движения			
156/4	Законы сохранения			
157/5	Релятивистская механика			
158/6	Молекулярная структура вещества			
159/7	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа			

160/8	Законы термодинамики			
161/9	Жидкость и пар. Твердое тело			
162/10	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов			
163/11	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов			
164/12	Законы Ома постоянного электрического тока			
165/13	Тепловое действие электрического тока			
166/14	Магнитное поле. Электромагнетизм.			
167/15	Цепи переменного тока			
168/16	Электромагнитные колебания и волны			
169/17	Законы геометрической и волновой оптики			
170/18	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества. Атомная и ядерная физика			

**Учебно-методическое обеспечение  
образовательного процесса**

**Учебно-методические пособия**

– Мякишев Г.Я., Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.: ил. – (Классический курс)

– Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.

– Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2017 г.

**Интернет-ресурсы**

№	Название сайта	Электронный адрес
1.	Коллекция ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
2.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
3.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
4.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
5.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt">http://marklv.narod.ru/mkt</a>
6.	Физика в анимациях.	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
7.	Интернет уроки.	<a href="http://www.interneturok.ru/distancionno">http://www.interneturok.ru/distancionno</a>
8.	Физика в открытом колледже	<a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
9.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://fiz.1september.ru">http://fiz.1september.ru</a>
10.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	<a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
11.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	<a href="http://www.gomulina.orc.ru">http://www.gomulina.orc.ru</a>
12.	Задачи по физике с решениями	<a href="http://fizzika.narod.ru">http://fizzika.narod.ru</a>
13.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	<a href="http://elkin52.narod.ru">http://elkin52.narod.ru</a>
14.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	<a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>
15.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	<a href="http://www.edu.delfa.net">http://www.edu.delfa.net</a>
16.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	<a href="http://fizkaf.narod.ru">http://fizkaf.narod.ru</a>
17.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	<a href="http://kvant.mccme.ru">http://kvant.mccme.ru</a>
18.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт И. Я. Филипповой	<a href="http://ifilip.narod.ru">http://ifilip.narod.ru</a>
19.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	<a href="http://class-fizika.narod.ru">http://class-fizika.narod.ru</a>
20.	Краткий справочник по физике	<a href="http://www.physics.vir.ru">http://www.physics.vir.ru</a>
21.	Мир физики: физический эксперимент	<a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>

22.	Образовательный сервер «Оптика»	<a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a>
23.	Обучающие трёхуровневые тесты по физике: сайт В. И. Регельмана	<a href="http://www.physics-regelman.com">http://www.physics-regelman.com</a>
24.	Онлайн-преобразователь единиц измерения	<a href="http://www.decoder.ru">http://www.decoder.ru</a>
25.	Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ	<a href="http://www.phys.spb.ru">http://www.phys.spb.ru</a>
26.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физпрактикум и демонстрации	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>
27.	Теория относительности: Интернет-учебник по физике	<a href="http://www.relativity.ru">http://www.relativity.ru</a>
28.	Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов	<a href="http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/">http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/</a>
29.	Уроки по молекулярной физике	<a href="http://marklv.narod.ru/mkt/">http://marklv.narod.ru/mkt/</a>
30.	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
31.	Физика в Интернете: журнал «Дайджест»	<a href="http://fim.samara.ws">http://fim.samara.ws</a>
32.	Физика вокруг нас	<a href="http://physics03.narod.ru">http://physics03.narod.ru</a>
33.	Физика для учителей: сайт В. Н. Егоровой	<a href="http://fisika.home.nov.ru">http://fisika.home.nov.ru</a>
34.	Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>
35.	Физика студентам и школьникам: сайт А. Н. Варгина	<a href="http://www.physica.ru">http://www.physica.ru</a>
36.	Физикомп: в помощь начинающему физики	<a href="http://physicomp.lipetsk.ru">http://physicomp.lipetsk.ru</a>
37.	Электродинамика: учение с увлечением	<a href="http://physics.5ballov.ru">http://physics.5ballov.ru</a>
38.	Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	<a href="http://www.elementy.ru">http://www.elementy.ru</a>
39.	Эрудит: биографии учёных и изобретателей	<a href="http://erudit.nm.ru">http://erudit.nm.ru</a>