Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1

Тутаевского муниципального района

Принята на заседании
методического совета
Протокол №1 от 14.08.2019 г.

Утверждена
Директор _____ Н.В. Шинкевич
Приказ №251/01-09 от 14.08.2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Школа экспериментальной физики»

Возраст: 12-14 лет (ученики 7-8 классов)

1 час в неделю

34 часа в год, 68 часов за 2 года

Автор-составитель:

Белорусова Г.И.,
учитель физики МОУ лицей №1

Содержание

1. Пояснительная записка.....2
1.1. Направленность дополнительной образовательной программы.....2
1.2. Цели и задачи дополнительной образовательной программы 2
1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
1.4. Отличительные особенности 3
1.5. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 3
1.6. Сроки реализации программы 4
1.7. Режим занятий.....4
1.8. Ожидаемые результаты 4
1.9. Формы подведения итогов реализации ДОП……
2. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы "Школа экспериментальной физики ".....**Ошибка! Закладка не определена.**
3. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы "Школа экспериментальной физики ".....15
3.1. Формы организации занятий и деятельности детей 15
3.2. Методы организации учебного процесса 15
3.3. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.....15
4. Список литературы и информационные источники**Ошибка! Закладка не определена.**

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа экспериментальной физики» построена в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»).

Структура Программы содержит обязательные элементы в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»

1.1. Направленность ДООП

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа экспериментальной физики» имеет *научно-техническую направленность*

Направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель: Подготовка обучающихся к выбору физико-математических и инженерных специальностей.

Задачи:

Образовательные

- профессионально сориентировать и подготовить учащихся для получения физико-математических, инженерно-физических и инженерных специальностей;
- сократить разрыв между знаниями школьного курса и требованиями высшей школы, заложить основы для будущего обучения в высшей школе;
- формировать ключевые компетенции детей данной возрастной категории: самообразовательные, информационные, коммуникативные, практические посредством выполнения практических работ, выполнения проектов, опытов; ведения наблюдений и исследовательской работы;
- разрабатывать свои модели с новыми возможностями.

Развивающие

- развивать предметный интерес к физике, математике как наукам;
- развивать интеллектуальные способности участников объединения в процессе решения задач, анализа цифровых данных, моделирования и конструирования, подготовки публичных выступлений;
- развивать и закреплять познавательные потребности детей;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность, изобретательность;
- развивать способности к самоопределению, самореализации;
- развивать рефлексию, стремление к самопознанию;

Воспитательные

- воспитывать гармоничную, разносторонне развитую личность;

- формировать общечеловеческие ценности;
- учить делать выбор с опорой на ценностную шкалу, включающую в себя такие основополагающие общечеловеческие ценности, как ответственность, свобода, выбор, гражданственность, патриотизм;
- формировать основы научного мировоззрения;
- воспитывать уважение к окружающим: педагогу, участникам творческого объединения, сверстникам;
- воспитывать умение отстаивать свою позицию и принимать, и уважать точку зрения другого человека.

1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Использование обучающимися основной школы на занятиях наборов LEGO Education, позволяет ученикам получить практический опыт, который способствует развитию навыков общения, творческой самореализации, совместной работы и критического мышления. Модели LEGO, программируемые компоненты и методические материалы стимулируют естественное воображение детей и совершенствуют их навыки научного познания, инженерного проектирования и анализа данных, что позволит им добиться успеха в изучении предметов естественно-научного цикла сегодня и в полной мере реализовать свой потенциал в качестве лидеров нового цифрового будущего. Конструирование и изучение моделей на основе наборов LEGO Education– это увлекательные образовательные решения, которые соединяют скучную теорию из учебников по физике, математике и технологии с фактами и примерами из реальной жизни. Учебный материал не только демонстрирует обучающимся принципы механики, но и развивает навыки использования научного метода и проектной работы при решении различных задач школьной программы.

1.4. Отличительные особенности

данной программы заключаются в том, что программа предусматривает использование полученных на уроках физики, математики знаний на практике. Выполняя практические задания, собирая и совершенствуя модели, ребенок учится самостоятельности мышления, приобретает умения необходимые для профессиональной деятельности инженера.

Программа реализует принцип интеграции через установление межпредметных (физика, математика, технология) и внутрипредметных (отдельные темы 7-8 классов по физике) связей. Принцип интеграции является основополагающим для развития современного школьного образования. Интеграция обеспечивает школьнику целостное восприятие окружающего мира.

Программа охватывает широкий круг учебных тем по следующим образовательным областям:

- **Технология**

Поиск решений актуальных проблем; выбор подходящих материалов и процессов; конструирование, сборка, испытание и модифицирование моделей; исследование систем и подсистем, устройств безопасности и управления; работа с двухмерными технологическими картами; создание трехмерных моделей; совместное творчество в команде.

- **Физика**

Механическое движение поступательное и вращательное; сохранение и преобразование энергии; сила, скорость, воздействие силы трения; простые механизмы; калибровка шкал и считывание показаний; методы испытаний, постановка задачи, прогнозирование результатов и измерения, сбор, запись и анализ данных, формулирование выводов.

- **Математика**

Математика на службе науки и техники: измерение расстояний, времени, скорости, массы; понятие о точности калибровки шкал и считывание показаний приборов; создание таблиц

(баз) данных и их интерпретация; определение соотношений между параметрами; построение графиков и установление зависимостей.

1.5. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

Программа рассчитана на детей подросткового возраста 13-15 лет. На этом этапе развития ребенок активно изучает себя, свои возможности, отвечает на такие вопросы, как «кто я?», «что я собой представляю?», «что я могу», что свидетельствует об обращении ребенка к самому себе. Работая парами или группами, учащиеся смогут собирать, исследовать и изучать модели, получая при этом удовольствие.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом физики, математики и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

1.6. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на два года обучения.

1.7. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу (68 часов).

1.8. Ожидаемые результаты

Личностные результаты

- критическое отношение к информации и избирательность еѐ восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с машинами и механизмами.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- творчески подходить к задачам (умение объяснять, как все работает);
- показывать взаимосвязь между причиной и следствием;
- разрабатывать и создавать модели, отвечающие определенным критериям;
- проверять идеи, основываясь на результатах наблюдений и измерений;
- ставить задачи, которые можно решить научными методами;

- размышлять над тем, как найти ответ на вопрос, и придумывать новые возможности развития идей;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- предполагать, что могло бы произойти, и проверять различные варианты;
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- производить систематические наблюдения и измерения;
- представлять данные в форме диаграмм, чертежей, таблиц, графиков и т.д.;
- определять, согласуются ли выводы с предварительными оценками и возможны ли дальнейшие прогнозы.

1.9. Формы подведения итогов реализации ДОП

После сборки модели предполагается заполнение листов учащегося, где выполняются творческие и исследовательские задания. По завершении изучения темы, проводятся занятия из раздела «Творческие задания», что позволяет понять, насколько хорошо дети усвоили материал и способны ли они применить свои знания на практике.

2. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы «Школа экспериментальной физики».

1.Работа с базовыми моделями конструктора «Технология и физика», «Пневматика», «Возобновляемые источники энергии» <u>8 часов</u>

Вспоминают или изучают принцип действия простых механизмов и их разновидностей: рычаг, блок.колесо, ось, наклонная плоскость, клин, винт, зубчатая передача, храповый механизм и конструкции.

Закон Паскаля, свойства газа. Манометр, единицы измерения давления. Изучают пневматические конструкции, разбираются в особенностях их действия.

Виды энергии. Закон сохранения энергии. Мультиметр, основные элементы и их назначение. Солнечная батарея.

2. Силы и движение. 8 часов

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы: уборочная машина, игра «Большая рыбалка», свободное качение, механический молоток. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Трение.

3. Средства измерения. 6 часов

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы: измерительная тележка, почтовые весы, таймер. Калибровка шкал и считывание показаний приборов. Измерение расстояния, времени, массы.

4. **Энергия. 6 часов**

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы:ветряк, буер, инерционная машина. Аккумулирование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Сопротивление воздуха.

5. Машины с двигателем. 8 часов

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы: тягач, гоночный автомобиль, собака-робот, скороход. Преобразования движения и энергии. Скорость, масса, импульс, энергия, связь между величинами.

6. **Работа с основными пневматическими моделями. 8 часов**

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы: рычажной подъемник, пневматический захват, штамповочный пресс, манипулятор – рука. Закон Паскаля, давление, сила давления, скорость.

7. **Работа с основными моделями «Источники энергии». 12часов**

Сборка моделей и выявление закономерностей их работы: генератор с ручным приводом, солнечный модуль, ветряная турбина, гидротурбина, солнечный автомобиль, судовая лебедка. Энергия кинетическая и потенциальная. Альтернативные источники энергии, преобразование энергии.

8. **Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей по механике, пневматике и возобновляемые источники энергии. 12 часов**

Содержание курса и тематическое планирование

№	*Тема*	*Деятельность обучающихся*	*Форма занятий*	*Интеграция*
1	Введение	Знакомятся с элементами набора их назначением	**Лекция**	
Работа с базовыми моделями 5 часов **ученики получат возможность понять и научатся применять механические и конструктивные принципы, которые встретятся им в основных моделях.**				
2	Простые машины. Рычаг. Колесо и ось.	Изучают принцип действия рычага 1 и 2 и 3 рода, объясняют получение выигрыша в силе, конструируют базовые модели А1-А3. Изучают соединения с закрепленной и разделенной осями вращения. Собирают модели В1-В4.		**Физика:** Уравновешенные и неуравновешенные силы, сила трения, скорость, простые механизмы. **Математика:** Измерение пути, отношения величин, выражение эффективности в процентах или в виде дроби. **Технология:**
3	Простые машины. Блоки	Знакомятся с подвижным и неподвижным блоками и их применением, изучают ременную передачу,	**Беседа, практикум**	

		уменьшающую и увеличивающую скорость ведомого шкива. Собирают модели С1-С9		Исследование безопасности привода и быстродействия зубчатых колес, настройка трения и проскальзывания
4	Простые машины. Наклонная плоскость. Клин. Винт	Изучают наклонную плоскость и клин, как простые механизмы, позволяющие получить выигрыш в силе. Собираю модель D1-D2 и E1-E2. Изучают винт как разновидность наклонной плоскости, на примере модели F1 устанавливают связь между шагом винта и силой.	**Беседа, практикум**	
5	Простые машины. Зубчатые передачи.	Изучают особенности зубчатой передачи. Узнают отличие между ведущим и ведомым колесом, как при помощи зубчатых передач можно изменять скорость, направление движения и силу. Собирают модели G1-G9	**Беседа, практикум**	
6	Механизмы: Кулачок. Храповый механизм с собачкой. Конструкции	Собирают модели H1, I1, J1-J3 и знакомятся с особенностями работы механизмов и конструкций.	**Беседа, практикум**	
Силы и движение. Сборка моделей. 8 часов				
7-8	Уборочная машина	Собирают модель по описанию. Проводят исследование безопасности привода и быстродействия зубчатых колес. Настраивают трения и проскальзывания. Измеряют расстояния. Выражают эффективность работы модели в процентах или в виде дроби.	**Беседа, практикум**	**Физика:** Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов, наблюдения, измерения и запись, сила трения, скорость. **Математика:** Вычисление площади, среднего значения и отношения величин, и использование этих понятий, измерение времени, расстояния
9-10	Игра «Большая рыбалка»	Собирают модель по описанию. Проводят исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности. Изучают автоматические устройства для механического управления движением.	**Беседа, практикум**	

		Измеряют расстояния, оценивают и сравнивают силы и скорости.		и силы с необходимой точностью, применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости, выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. **Технология:** Определение требованийк модели и развитие идей, использование подходящих материалов и деталей, испытание модели и определение необходимости внесения изменений.
11	Свободное качение	Собирают модель по описанию. Проводят исследование влияния размера колес и материала шин на эффективность тележки. Разработка и создание тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше. Калибровка шкал и считывание показаний. Измеряют расстояния и массы.	**Беседа, практикум**	
12	Механический молоток	Собирают модель по описанию. Проводят исследование управления, и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов. Изучают способы проверки в производственных условиях качества элементов конструкции. Измеряют количества «воздействий» за единицу времени.	**Беседа, практикум**	
Средства измерения. Сборка моделей. 6 часов				
13-14	Измерительная тележка	Собирают модель по описанию. Изучают понижающую и сложную передачи. Разрабатывают точные и удобные в использовании шкалы. Выполняют калибровку шкал и считывание показаний. Измеряют расстояния с максимальной точностью. Калибровка шкал и считывание показаний. Выполняют оценку погрешности.	**Беседа, практикум**	**Физика:** Уравновешивающие силы, рычаг, калибровка шкал и считывание показаний, измерение массы, времени с максимальной точностью. **Математика:** Измерение расстояния, прямой и обратный счет, сравнение точности различных методов измерения, отношения величин и дроби, оценка погрешности. **Технология:**
15-16	Почтовые весы	Собирают модель по описанию. Разрабатывают точные и удобные в использовании шкалы. Разрабатывают и создают, возможно, более точные и простые в использовании	**Беседа, практикум**	

		приборы для взвешивания. Калибруют шкалы и считывают показания. Измеряют массы с максимальной точностью. Выполняют оценку погрешности.		Изучение понижающей передачи и сложной передачи, разработка точных и удобных в использовании шкал, разработка и создание возможно более точного и простого в использовании приспособления для измерения расстояния и времени.
17-18	Таймер	Собирают модель по описанию. Изучают управляющие устройства с обратной связью и повышающей передачи. Разрабатывают точные и удобные в использовании шкалы. Разрабатывают и создают возможно более точный прибор для измерения времени с большим сроком службы.	**Беседа, практикум**	
Энергия. Сборка моделей. 6 часов				
19-20	Ветряк	Собирают модель по описанию. Выполняют исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка. Разрабатывают и создают для ветряка наиболее эффективные системы аккумулирования и использования энергии.	**Беседа, практикум**	**Физика:** Энергия, преобразование энергии, равновесие сил, явление инерции, расчет скорости, энергии, силы. **Математика:** Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. **Технология:** Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка, изучение маховика как механизма регулировки скорости, изучение конструкций.
21-22	Буер	Собирают модель по описанию. Выполняют исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Разрабатывают и создают наиболее эффективные транспортные средства, использующие энергию ветра, способного двигаться в любом направлении. Использование энергии ветра в транспортных средствах.	**Беседа, практикум**	

23-24	Инерционная машина	Собирают модель по описанию. Изучают маховик как механизм регулировки скорости и средства обеспечения безопасности. Исследуют маховик как аккумулятор энергии и зубчатые колеса для повышения скорости. Разрабатывают и создают транспортное средство, способное передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии.	**Беседа, практикум**	
Машины с двигателем. Сборка моделей. 8 часов				
25-26	Тягач	Собирают модель по описанию. Изучают способы увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа. Исследуют скорость и тяговую силу различных сочетаний зубчатых передач и колес. Разрабатывают и создают транспортное средство с двигателем, способным перемещать как можно более тяжелый груз. Исследуют влияние нагрузки на трение; уменьшение трения.	**Беседа, практикум**	**Физика:** Сила трения, энергия, простые механизмы, скорость, масса, импульс. **Математика:** Измерение расстояния и времени в пути, измерение угла наклона, измерение длины окружности, измерение и выражение угла наклона**.** **Технология:** Исследование влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость конструкций.
27-28	Гоночный автомобиль	Собирают модель по описанию. Исследуют повышающую передачу. Разрабатывают и создают гоночный автомобиль, запускаемый пусковым устройством и преодолевающий возможно большее расстояние. Исследуют преобразование движения и энергии. Изучают связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.	**Беседа, практикум**	

		Измеряют расстояния и время в пути. Находят зависимость между пройденным расстоянием и массой колеса.		
29-30	Скороход	Собирают модель по описанию. Исследуют влияние кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно - поступательном движении. Исследуют храповик как механизм, предохраняющий от скольжения и создающего однонаправленное движение. Разрабатывают и создают шагающий механизм, способный преодолевать самые крутые холмы и бездорожье.	**Беседа, практикум**	
31-32	Собака-робот	Разработка и создание анимированной игрушки, которая ведет себя как настоящая собака. Исследуют работу рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений.	**Беседа, практикум**	
Выполнение творческих заданий. 2 часа				
33-34	Ралли по холмам Ручной миксер Почтовая штемпельная машина	Учащиеся конструируют предложенные модели и собирают их, объясняют принцип действия	**Практикум**	

<u>2 год обучения</u>
<u>Пневматика 14 часов</u>

№	***Тема***	***Деятельность обучающихся***	***Форма занятий***	***Интеграция***
Работа с базовыми моделями. 2 часа				
1	Сборка базовых моделей 1-3	Собирают модели в соответствии с инструкциями, изучают их поведение и объясняют, почему происходит то или	**Лекция, практикум**	**Физика:** Давление, силы, закон Паскаля. **Математика:** Прямая и обратная пропорциональности. **Технология:**
2	Сборка базовых моделей 4-5			

		иное действие, исследуют, как функционируют пневматические устройства.		Определение требований к модели и развитие идей, использование подходящих материалов и деталей, испытание модели и определение необходимости внесения изменений.
Работа с основными моделями. 8 часов				
3-4	Конструирование рычажного подъемника	Собирают модель по описанию и изучают, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма.	Беседа, практикум	**Физика:** Давление, силы, закон Паскаля, простые механизмы, энергия. **Математика:** Измерение расстояния и времени, прямая и обратная пропорциональности. **Технология:** Определение требований к модели и развитие идей, использование подходящих материалов и деталей, испытание модели и определение необходимости внесения изменений.
5-6	Конструирование пневматического захвата	Собирают модель по описанию и определяют, какое давление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживать различные предметы, не повреждая их.	Беседа, практикум	
7-8	Конструирование штамповочного пресса	Собирают модель по описанию, и определить эффективность ее работы.	Беседа, практикум	
9-10	Конструирование манипулятора «Рука»	Собирают модель по описанию и определяют оптимальную последовательность его движений	Беседа, практикум	
Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей. 4 часа				
11-12	Модель «Динозавр»	Продумывают модель, осуществляют поиск информации, конструируют и собирают модели, в которых будут	**Практикум, зачет**	
13-14	Модель «Огородное пугало»			

		использовать приобретённый ранее опыт по применению пневматических устройств для решения поставленных задач.		
<u>Возобновляемые источники энергии 20 часов</u>				
1	Знакомство с оборудованием. Мультиметр.	Изучают технические характеристики и функциональные возможности прибора. Знакомятся с правилами безопасной эксплуатации.	Лекция	
Работа с основными моделями. 12 часов				
2-3	Сборка генератора с ручным приводом	Собирают модель по описанию и определяют эффективность его работы	Беседа, практикум	**Физика:** Давление, силы, простые механизмы, энергия, преобразование энергии, мощность, работа, КПД **Математика:** Измерение расстояния и времени, прямая и обратная пропорциональности, сравнение точности различных методов измерения, отношения величин и дроби, оценка погрешности. **Технология:** Определение требований к модели и развитие идей, использование подходящих материалов и деталей, испытание модели и определение необходимости внесения изменений.
4-5	Устройство солнечной батареи. Сборка солнечного модуля	Изучают технические характеристики и функциональные возможности прибора. Знакомятся с правилами безопасной эксплуатации. Собирают солнечный ЛЕГО®-модуль и исследуют его способность генерировать энергию. Исследуют как изменение угла наклона солнечной батареи влияет на среднее значение напряжения (В) и тока (А). Оптимизируют выбранные параметры, чтобы получить максимальную мощность (W) солнечной батареи.	Беседа, практикум	

6-7	Сборка модели ветряной турбины.	Собирают модель по описанию. Исследуют характеристики ветряной и гидро-турбин в различных условиях работы. Фиксируют средние значения работы и мощности.	Беседа, практикум	
8-9	Сборка модели гидротурбины		Беседа, практикум	
10-11	Солнечный автомобиль	Собирают модель по описанию и исследуют, как скорость движения солнечного автомобиля зависит от передаточного отношения зубчатой передачи и размеров больших задних колес.	Беседа, практикум	
12-13	Судовая лебедка	Собирают модель и определяют коэффициент полезного действия (КПД) лебедки (в процентах) путем расчета теоретически необходимой (полезной) работы и измерения работы,	Беседа, практикум	
Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей 7 часов.				
14-15	Разработка конструкции и сборка модели газонокосилки	Создают технический проект, в котором применяют различные возобновляемые источники энергии. Исследуют основные характеристики модели.	**Практикум, зачет**	
16	Разработка конструкции и сборка модели светового табло			
17-18	Разработка конструкции и сборка модели прожектора для освещения			
19-20	Творческая лаборатория	Создают свою модель, разрабатывают конструкцию своей модели и собирают ее. Делают расчеты характеристик модели по заданию учителя.	**Творческая лаборатория, зачет**	

3. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы "Школа экспериментальной физики "

3.1. Формы организации занятий и деятельности детей

Основной формой является групповое учебно-тренировочное занятие. Занятия строятся в соответствии с концепцией о четырех составляющих:

Установление взаимосвязей. Занятие начинается с краткого объяснения предназначения функций каждой модели. Рекомендуется при этом показать учащимся небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами.

Конструирование. Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия. В процессе исследования, учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике.

Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце – записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями.

Развитие. Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

3.2. Методы организации учебного процесса

Выбор метода обучения зависит от содержания занятия, уровня подготовки и опыта обучающихся. На занятиях преобладают репродуктивный и репродуктивно-творческий методы.

- **объяснительно-иллюстративные** –изучение принципа действия установки, модели на основе физических законов (с использованием проектора, интерактивной доски);
- **практические (репродуктивные)** – моделирование изделий с использованием пошаговых инструкций;
- **частично-поисковые** – конструирование и совершенствование изделий на основе технического задания, с помощью преподавателя;
- **метод проектов** – индивидуальные или групповые;
- **индивидуальные** – задания в зависимости от достигнутого уровня развития воспитанника (с использованием листов творческих заданий и листов рефлексии).

3.3. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Образовательные

Результатом занятий будет являться:

- изучение таких тем, как выигрыш в силе, уравновешенные и неуравновешенные силы, равновесие, сила трения, давления, блоки и тали, воздействие сил на тела, законы статики, энергия, закон сохранения энергии;
- закрепление навыков измерения расстояния, времени, скорости и веса, энергия;
- сборка и изучение прототипов реальных энергетических объектов;
- изучение производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии;
- вовлечение учащихся в процесс технического проектирования и конструирования.

Развивающие

- Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся:

- проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов, участие в научных конференциях для школьников, свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

3.4. Формы подведения итогов реализации ДОП

В качестве ведущего метода педагогических измерений применяется метод включённого наблюдения за процессом развития учащегося в разных ситуациях: в ситуации взаимодействия с другими учащимися и взрослыми; в ситуации спонтанной игры, дискуссии; в ситуации разнообразных учебных занятий и т.д. Для текущего отслеживания результатов и самопроверки используются карточки-задания, отчеты выполнения лабораторных работ, коллективная рефлексия результатов и другие формы проверки знаний. *Способы и формы выявления результатов:* итоговое занятие на котором учащиеся конструируют модель и описывают принцип ее работы, отчеты о проделанных лабораторных исследованиях, педагогический анализ выполнения программы;
Способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, детские работы, отзывы детей и родителей;
Способы и формы предъявления результатов и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Школа экспериментальной физики»: итоговое занятие, результаты участия в конкурсах

4. Список литературы

- Учебник для учащихся общеобразовательных организаций Перышкин А.В., Физика 7; ООО "ДРОФА" Перышкин А.В., Физика 8; ООО "ДРОФА"

- Книги для учителя «Lego –education» по теме «Физика и технология», «Пневматика» и «Возобновляемые источники энергии»;

Информационные источники:

- Материалы сайта LEGO Education. Режим доступа: https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro