

**Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1
Тутаевского муниципального района**

Принято на заседании
методического совета
Протокол №1 от 15.08.2023 г.

Утверждено
приказом директора МОУ лицей №1
№ 236 /01-09 от 15.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Электроника в экспериментах»**

Возраст обучающихся: 10 –15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Сергей Павлович Лопаткин,
педагог дополнительного образования

2023 г.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Направленность.....	3
1.2. Цель и задачи.....	3
1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность.....	4
1.4. Отличительные особенности.....	4
1.5. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы.....	5
1.6. Сроки реализации.....	5
1.7. Режим занятий.....	5
2. Содержание и тематическое планирование.....	7
3. Методическое обеспечение.....	8
3.1. Формы организации занятий и деятельности детей.....	8
3.2. Методы организации учебного процесса.....	8
3.3. Материально-техническое обеспечение программы:.....	8

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника в экспериментах» (далее программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: методические рекомендации — Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. — 60 с.
- Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях развития современной техносферы: методические рекомендации / А. В. Золотарева, О. В. Кашина, Н. А. Мухамедьярова. - Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. - 96 с.
- 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»

Программа имеет **техническую** направленность на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

Для реализации данной программы используется материально-техническая база Центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста» Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района.

1.2. Цель и задачи

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 и практические посредством работы с электронным конструктором «Электроника в экспериментах»;
- разрабатывать свои электронные устройства с новыми возможностями.

Развивающие

- развивать предметный интерес к физике и математике как наукам;
- развивать интеллектуальные способности участников объединения в процессе решения задач, анализа данных, моделирования и конструирования;
- стимулировать интерес к экспериментированию и конструированию как содержательной поисково-познавательной деятельности;

- развивать внимательность, аккуратность, изобретательность;
- развивать способности к самоопределению, самореализации;
- развивать рефлексивность, стремление к самопознанию;

Воспитательные

- воспитывать гармоничную, разносторонне развитую личность;
- формировать общечеловеческие ценности;
- 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

Программа построена на использовании электронного конструктора «Знаток» как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию. Простота в построении модели в сочетании с возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть устройство, выполняющее поставленную задачу. Изучая простые электронные устройства, ребята учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, изучают принципы работы электронных устройств и их компонентов.

Отличительные особенности программы заключается в том, что работа с конструкторами «Знаток» позволяет детям в форме познавательной игры узнать основы электротехники и электроники. При построении моделей и схем затрагивается множество проблем из разных областей знаний о физическом мире. Конструктор помогает стать ребенку более внимательным, усидчивым, рассудительным. А также стимулирует естественное воображение детей, совершенствуют их навыки научного познания, инженерного проектирования и анализа данных, словесно-логического мышления. При помощи электронного конструктора ребенок сможет научиться комбинировать, абстрактно мыслить.

Изучение электронных устройств на основе конструктора «Знаток» – это увлекательные образовательные решения, которые соединяют теорию из учебников по физике, математике и технологии с фактами и примерами из реальной жизни. Учебный материал не только демонстрирует обучающимся принципы электротехники, но и развивает навыки использования научного метода и проектной работы при решении различных задач школьной программы.

1.4. Отличительные особенности

Программа предусматривает использование полученных на уроках знаний на практике. Выполняя практические задания, собирая и совершенствуя электронные устройства, ребенок учится самостоятельности мышления, приобретает умения необходимые для профессиональной деятельности инженера.

Программа реализует принцип интеграции через установление межпредметных (физика, математика, технология) и внутрипредметных 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 принципиальными схемами; совместное творчество в команде.

- **Физика**

Электрический ток в различных средах; сила тока, напряжение и сопротивление, закон Ома для участка цепи, электроизмерительные приборы и считывание их показаний; принципы работы основных компонентов электрических цепей; электрические и электромагнитные явления; методы испытаний, постановка задачи, прогнозирование результатов и измерения, сбор, запись и анализ данных, формулирование выводов.

- **Математика**

Математика на службе науки и техники: измерение силы тока, напряжения и сопротивления; понятие о точности калибровки шкал, считывание показаний приборов 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 10-15 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

Программа рассчитана на один год обучения.

1.7. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (68 часов).

1.8. Ожидаемые результаты

Обучающийся научится:

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
 - 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.
- Обучающийся получит возможность научиться:
- 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.
- 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;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты электрических цепей, входящие в конструктор «Знаток»;
- принципы и особенности работы основных электрических цепей их компонентов;
- 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.

2. Содержание и тематическое планирование

№	Содержание занятий	Количество часов		
		Всего	Теор.	Пр.
1	Основные приборы и инструменты, меры безопасности при работе с ними. Введение	2	2	0
2	Электрические цепи. Составные части электрических цепей. Источники и потребители тока, проводники, переключатели. Условные обозначения элементов электрических цепей	2	1	1
3	Виды источников тока и способы их подключения	2	1	1
4	Основные параметры электрических цепей. Измерительные приборы. Эмулятор электрических цепей	2	1	1
5	Проводники и диэлектрики, сопротивление. Закон Ома	2	1	1
6	Амперметр и вольтметр с различными диапазонами измерения. Тесты электропроводности	2	1	1
7	Резисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов	2	1	1
8	Измерение сопротивления резистора	2	0	2
9	Делитель напряжения. Резистивные датчики и их применение	2	2	0
10	Использование термо- и фоторезисторов. Реостат, потенциометр, регулируемый делитель напряжения	2	0	2
11	Индуктивность. Использование магнитных полей для генерации электричества. Электромагнит	2	2	0
12	Электродвигатели и генераторы. Принцип работы	2	1	1
13	Управление электродвигателем, электрический вентилятор, летающий пропеллер, управление направлением вращения электромотора	2	0	2
14	Громкоговоритель. Пьезоизлучатель. Микрофон	2	1	1
15	Музыкальный дверной звонок, чувствительный измеритель звука, использование динамика в качестве микрофона	2	0	2
16	Конденсатор в электрических цепях	2	1	1
17	Зарядка и разрядка конденсатора, накопление энергии в конденсаторе, вариконд. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты	2	0	2
18	Диод. Виды диодов и принцип их работы, применение. Диодный мост	2	1	1
19	Падение напряжения на светодиоде, определение полярности источника тока	2	0	2
20	Транзистор. Виды транзисторов и принцип их работы, применение	2	1	1
21	Биполярный транзистор и усиление по току	2	0	2
22	Усилительная схема транзистора с полным отключением	2	0	2
23	Вентилятор с переменной скоростью вращения, автоматический маяк	2	0	2
24	Полевой транзистор и усиление по напряжению	2	0	2
25	Тиристор. Принцип работы и применение	2	1	1
26	Включение потребителя с выдержкой времени, сигнализация с тиристором	2	0	2
27	Семисегментный индикатор	2	1	1
28	Интегральные микросхемы	2	1	1
29	Логические элементы	2	1	1
30	Автоматический маяк на ИС	2	0	2
31	Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразования. Диктофон, запись и воспроизведение звука	2	1	1
32	Цифровой диктофон с усилителем	2	0	2
33	Радиоволны. Приёмники и передатчики, сборка цифрового радиоприёмника с автоматической настройкой	2	1	1
34	Сборка средневолнового радиоприёмника. Радио с транзистором и усилителем высокой частоты. Беспроводной передатчик	2	0	2
ИТОГО		68	23	45

3. Методическое обеспечение

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.

Конструирование. Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают 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.

Развитие. Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать устройства с новыми возможностями, развивать свои идеи применительно к реальным электронным устройствам.

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 устройства и его компонентов на основе физических законов;
- **практические (репродуктивные)** – моделирование изделий с использованием инструкций;
- **частично-поисковые** – конструирование и совершенствование изделий на основе технического задания, с помощью преподавателя;
- **индивидуальные** – задания в зависимости от достигнутого уровня развития воспитанника.

3.3. Материально-техническое обеспечение программы:

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование: персональный компьютер с выходом в интернет и видеопроектором (для учителя), электронный конструктор «Зналок» и измерительные приборы (1 учебный комплект на 1 — 2 обучающихся).

4. Список литературы

Список литературы для учащихся:

- К. Фрике. Вводный курс цифровой электроники. -М.: ТЕХНОСФЕРА, 2003 г., 432 с.
- М.Н. Николаенко. Самоучитель по радиоэлектронике. — М.: НТ ПРЕСС, 2006 г., 224 с.
- Ю.В. Ревич. Занимательная микроэлектроника. — Спб.: БХВ-Петербург, 2007 г., 592 с.
- В.Н. Гололобов. Самоучитель игры на паяльнике. - М.: СамИздат, 2012 г., 999 с.
- В.Н. Гололобов. Экскурсия по электронике. - М.: СамИздат, 2008 г., 586 с.
- К.Ф. Ибрагим. Основы электронной техники: элементы, схемы, системы. Пер. с англ. - Изд. второе. М.: Мир, 2001 г., 398 с.
- Р. Граф. Электронные схемы: 1300 примеров. Пер. с англ. - М.: Мир, 1989 г., 668 с.

Список литературы для учителя:

- В.И. Марголин, В.А. Жабрев, В.А. Тупик, Физические основы микроэлектроники. -М: Издательский центр «Академия», 2008. - 400 с.

- Е.А. Москатов, Электронная техника. Начало. - 3-е изд., перераб. и доп., - Таганрог, 2010, - 204 с.
- А.Ф. Алейников, В.А. Гридчин, М. П. Цапенко, Датчики (перспективные направления развития). Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001, - 176 с.
- А.А. Барыбин, Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы. -М: ФИЗМАТЛИТ, 2006, -424 с.

Электронные ресурсы:

- <http://falstad.com/circuit/> Симулятор электронных цепей. Позволяет строить модели электронных цепей и наблюдать за влиянием параметров и компонентов цепи на её работу