

Управление образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 109

Принята
на заседании
педагогического совета
от «31» августа 2023 г.
протокол № 1



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Электроника»**

возраст обучающихся: 10-11 лет

срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Учитель информатики
Русаков Сергей Сергеевич

Екатеринбург, 2023

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.Направленность дополнительной общеобразовательной программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Электроника» (далее – программа) имеет техническую направленность, разработана на основе учебно-методических пособий в области компьютерных информационных технологий и личного опыта педагога.

1.2.Нормативные документы

При разработке программы учитывались следующие федеральные и региональные нормативные правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Указ Президента РФ от 29 мая 2017 г. № 240 “Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия Детства”;
3. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 “О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года”;
4. Указ Президента российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”;
5. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
6. Распоряжение Правительства РФ от 23 января 2021 г. № 122-р “Об утверждении плана основных мероприятий до 2027 года, проводимых в рамках Десятилетия детства”;
7. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего, среднего общего образования (с изменениями, утвержденными приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 года № 287);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных

организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»;

10. 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».

11. Концепция развития дополнительного образования детей (2014 г.);

12. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (2012 г.);

13. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (2010 г.);

14. План мероприятий по реализации проекта массового вовлечения школьников в научно-техническое творчество в 2022-2024 годах (утвержден Министерством просвещения Российской Федерации 30.06.2022 г.);

15. Закон Свердловской области от 15 июля 2013 года № 78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области»;

16. Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. № 453-УГ «О проекте «Уральская инженерная школа» (с изменениями и дополнениями);

17. Постановление Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 г. № 127-ПП «Об утверждении комплексной программы Свердловской области «Уральская инженерная школа» на 2016-2020 годы» (с изменениями и дополнениями);

Программа реализуется на базе МАОУ Лицея №109 в соответствии с Уставом.

1.3.Цель и задачи программы

Основной целью реализации программы является создание условий для ранней профориентации обучающихся в инженерно-технической сфере, развития познавательных способностей и интереса к техническому творчеству.

Программа способствует созданию условий для:

1) формирования у обучающихся мотивационной готовности к получению образования по инженерным специальностям и рабочим профессиям технического профиля;

2) получения обучающимися качественного образования по рабочим профессиям технического профиля и инженерным специальностям.

Программа направлена на:

раннюю профориентацию обучающихся в инженерно-технической сфере; развитие познавательных способностей учащихся, их интереса к техническому творчеству и проектно-исследовательской деятельности;

формирование и повышение учебной мотивации к изучению информатики и технологии;

достижение высоких образовательных результатов по предметам технологического профиля.

В процессе реализации программы обеспечивается решение следующих задач:

- ✓ развитие логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения;
- ✓ раскрытие творческих способностей каждого ребенка;
- ✓ воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- ✓ привитие интереса к предметам технологической направленности;
- ✓ формирование осознанных мотивов учения;
- ✓ формирование основополагающих понятий и опорных знаний, необходимых в повседневной жизни;
- ✓ реализация метапредметных связей математики, информатики, технологии;
- ✓ повышение уровня интеллектуального развития учащихся;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата в виде виртуального управляемого объекта или работающего механизма с автономным управлением
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- ✓ формирование навыков проектной деятельности, работы в команде;
- ✓ работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.

В ходе освоения программы и работы педагога над формированием у обучающихся перечисленных в программе знаний и умений происходит овладение обучающимися умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, учащиеся приобретают опыт практической деятельности.

1.4.Актуальность программы

Актуальность программы определяется следующими факторами:

- ✓ программа позволяет расширить содержание учебного материала по информатике и технологии;
- ✓ программа включает различные формы проведения занятий, способствующие повышению интереса к предмету;
- ✓ творческие экспериментальные задания способствуют повышению активности учащихся на занятиях, развивают у обучающихся умение привлекать теоретические знания и практические навыки к решению практических задач и задач повседневной жизни;
- ✓ программа способствует обретению навыков получения конечного продукта по собственному замыслу.

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием компьютерных технологий и электроники в различных отраслях промышленности региона.

1.5.Отличительные особенности программы

Отличительные особенности образовательной программы заключаются в адаптированном для восприятия школьниками содержании программы обучения основам электроники и программного управления объектами. В процессе конструирования и программирования дети получают

дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа личностно-ориентирована и нацелена на возможность самостоятельно выбрать каждому участнику наиболее интересный объект для проектирования.

Программа позволяет обучающимся научиться самостоятельно ставить перед собой задачи и решать проблемы на пути их решения.

1.6.Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся 10 – 11 лет (4-5 класс) и учитывает основные психофизиологические особенности этого возраста:

1. Учащимся 4-5 классов свойственны любознательность и интерес к новым сферам деятельности, желание экспериментировать.
2. Вместе с тем при возникновении учебных и житейских проблем они еще нуждаются в помощи взрослых, поэтому помощь наставника им необходима.
3. Самые активные учащиеся проявляют стремление, справившись со своей задачей, оказывать помощь другим.
4. Процесс обучения лучше проходит в нетрадиционных формах (игра, соревнование, ...)
5. Успехи мотивируют учащихся на решение новых более трудных задач.

1.7.Режим занятий обучающихся и объем программы

Содержание программы реализуется в течение 35 учебных недель. Проводится 1 учебное занятие в неделю. Продолжительность занятия составляет 40 минут. Общий объем программы составляет 35 учебных часов. Срок освоения программы – 1 год. Уровень программы базовый.

1.8.Формы обучения

При реализации программы применяются групповая и индивидуально-групповая формы обучения. Сочетаются фронтальное воздействие педагога на учащихся, индивидуальный подход, влияние на каждого ученика коллектива, так как занятия проходят группами по 12 человек. Каждый ребенок имеет возможность попробовать свои силы в практической деятельности.

В условиях такой работы у учащихся развивается «чувство локтя», доверия к партнеру, уважение к нему, преодолевается индивидуализм, присущий детям среднего школьного возраста. Происходит формирование всех видов УУД.

В процессе практической деятельности развивается творческий подход к каждому делу. Это раскрепощает детей и повышает их самооценку.

1.9.Виды занятий и формы контроля

Основной формой занятий являются практические работы. На первом занятии обязательно проводится подробный вводный инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерным оборудованием.

Теоретический учебный материал излагается учителем с использованием наглядности (мультимедиа презентации, использование аудио- и видеоматериалов).

Основными формами контроля являются выполнение практического задания и презентация проектов.

Возможно проведение занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в порядке, утвержденном локальными актами образовательной организации.

1.10.Содержание программы

Программа курса рассчитана на 35 учебных часов.

Тема 1. Техника безопасности при работе с компьютерным и электронным оборудованием

Тема 2. Введение в предметную область

Общие сведения о роботах: как возникло понятие «робот». Классификация и области применения роботов. Устройство робота. Язык роботов.

Тема 3. Основы программного управления роботом на примере среды Scratch.

Визуальные среды программирования. Знакомство со средой Scratch.

Понятие блок-схема. Координатная плоскость. Навигация в среде Scratch.

Смена костюмов. Анимация. Разработка Проекта «Осьминог». Понятие цикл

Проект «Кругосветное путешествие». Датчик случайных чисел. Переменные величины и операции с ними. Реализация условий. Сенсоры. Создание собственного проекта. Презентация проекта

Тема 4. Знакомство с программируемой платой Arduino.

Микроконтроллеры в нашей жизни. Программируемая плата Arduino. Среда программирования для Arduino.

Тема 5. Введение в схемотехнику

Введение в схемотехнику. Правила пользования наборами. Создание и программирование модели первого микросистемного устройства. Разные способы программного управления светодиодом. Разработка и программирование кодирующего устройства на базе светодиодов. Моделирование и программирование работы обычного светофора. Циклический алгоритм. Моделирование и программирование работы гирлянды из светодиодов. Циклический алгоритм. Моделирование и программирование работы линейки светодиодов.

Тема 6. Сенсоры, датчики Arduino.

Роль сенсоров в управляемой системе. Сенсоры и переменные резисторы. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.

Тема 7. Создание творческих проектов

Создание творческих проектов учащихся по собственному замыслу.
Презентация проектов.

1.10. Учебно-тематический план занятий

Номер раздела	№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Форма контроля
			Теория	Практика	Всего	
1	1	ТБ. Общий обзор курса. История развития электроники	1		1	опрос
2	2	Общие сведения о роботах.	1		1	опрос
	3	Понятие визуального программирования.	0,5	0,5	1	опрос
3	4	Знакомство со средой Scratch.	0,5	0,5	1	Практическое задание
	5	Понятие блок-схема.	0,5	0,5	1	
	6	Координатная плоскость.	0,5	0,5	1	
	7	Навигация в среде Scratch.		1	1	
	8	Смена костюмов. Анимация. <i>Разработка Проекта Осьминог</i> .		1	1	
	9	Понятие цикл	0,5	0,5	1	
	10	Проект «Кругосветное путешествие».		1	1	
	11	Датчик случайных чисел.		1	1	
	12	Переменные величины и операции с ними.	0,5	0,5	1	
	13	Реализация условий. Сенсоры.	0,5	0,5	1	
	14	Создание собственного проекта		1	1	
15	Презентация проекта		1	1		
4	16	Микроконтроллеры в нашей жизни. Программируемая плата Arduino. Среда программирования для	0,5	0,5	1	опрос

Номер раздела	№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Форма контроля
			Теория	Практика	Всего	
		Arduino.				
5	17-18	Основы электроники.. Введение в схемотехнику. Правила пользования наборами. Создание и программирование модели первого микроэлектронного устройства.	0,5	1,5	2	
	19	Разные способы программного управления светодиодом. Проект Маячок		1	1	Практическое задание, проект
	20	Разработка и программирование кодирующего устройства на базе светодиодов. Проект Маячок с нарастающей яркостью		1	1	
	21	Моделирование и программирование работы гирлянды из светодиодов. Проект Светильник с управляемой яркостью		1	1	
	22	Создание и программирование модели микроэлектронного устройства. Проект Терменвокс		1	1	
	23-24	Моделирование и программирование работы линейки светодиодов. Проект Азбука Морзе		2	2	
	25	Моделирование и программирование работы обычного светофоров. Циклический алгоритм. Моделирование и программирование		1	1	

Номер раздела	№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов			Форма контроля
			Теория	Практика	Всего	
		работы линейки светодиодов. Проект Светофор				
6	26	Роль сенсоров в управляемой системе. Сенсоры и переменные резисторы. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.	1	-	1	проект
	27	Проект Кнопочный переключатель.		1	1	
	28	Проект Ночной светильник		1	1	
	29	Проект Бегущий огонек		1	1	
	30	Проект Секундомер		1	1	
7	31-33	Создание творческих проектов учащихся по собственному замыслу		3	3	Итоговый проект
	34-35	Презентация проектов Подведение итогов курса (резерв).		2	2	
		Итого:	7,5	27,5	35	

1.11. Планируемые результаты

Личностные образовательные результаты

- ✓ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, техники и общественной практики;
- ✓ формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- ✓ готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- ✓ способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты

- ✓ владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; обобщение и сравнение данных; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений и т.д.,
- ✓ владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств; прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки); коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- ✓ владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- ✓ опыт принятия решений и управления объектами (исполнителями) с помощью составленных для них алгоритмов (программ);
- ✓ владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств;
- ✓ владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- ✓ умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта; умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- ✓ использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Предметные результаты

Учащиеся научатся:

- ✓ Знать и соблюдать Правила ТБ и санитарные нормы работы с компьютерной техникой;
- ✓ Знать и различать датчики, их виды
- ✓ Составлять линейные и циклические алгоритмы в среде Scratch.
- ✓ Разрабатывать простейшие алгоритмы и программы управления роботом;
- ✓ Проводить настройку и отладку конструкции робота.

Учащиеся получают возможность научиться:

- ✓ применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- ✓ Реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- ✓ Разрабатывать макеты информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем.

2.Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Условия реализации Программы: Образовательный процесс строится с учётом санпин 2.4.4.317214 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей» //Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41.

Программа разработана на 1 год обучения для детей 15-17 лет.

Количество обучающихся в группе — до 12 человек.

Общий объём учебных часов — 35 часов.

Условия приема: принимаются все желающие без дополнительных условий. Предварительной подготовки при работе с лабораторным оборудованием и инструментами не требуется.

2.2.Перечень технических и программных средств, необходимых для реализации программы

Аппаратные средства

- Безопасная макетная плата

- Биполярный транзистор
- Персональный компьютер.
- Плата ArduinoUno.
- Потенциометр
- Принтер – позволяет фиксировать информацию на бумаге.
- Провода папа-папа
- Пьезопищалка
- Резисторноминалом 10 кОм
- Резисторноминалом 220 Ом
- Светодиод
- Светодиодная шкала
- Семисегментный индикатор
- Тактовых кнопки
- Телекоммуникационный блок, устройства, обеспечивающие подключение к сети – обеспечивает работу локальной сети, даёт доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести электронную переписку.
- Устройства вывода звуковой информации – аудиокolonки и наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией, громкоговорители для озвучивания всего класса.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Фоторезистор

Программные средства

- Scratch.
- Антивирусная программа.
- Браузер.
- Дополнение Scratch for Arduino.
- Операционная система.
- Программа разработки презентаций.
- Программа-архиватор.
- Текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы.
- Файловый менеджер.

2.3. Учебно-методическое обеспечение: *Для педагога*

1. Еремин Е.А. Газета «Информатика». Среда Scratch – первое знакомство: //Первое сентября. 2008. № 18. URL: http://inf.1september.ru/view_article.php?ID=200801802 (Дата обращения: 15.09.2017).
2. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал ; пер. с англ. О. А. Трефиловой. — М. : Лаборатория знаний, 2016. — 320 с. : ил. — (РОБОФИШКИ).
3. Креативное программирование Разработано командой ScratchEd Высшей Образовательной Школой Гарварда и опубликовано по лицензии CreativeCommons. Перевод с английского языка выполнен ГБОУ Школой №1329, Москва: Бурмакина В.Ф., Исаханян Н.Л., Булыгина В.Г., Петросян Л.П., Чернявская Н.Е., Шеленцова М.А., Щербачева А.В., Юрпик И.А. Редактор и верстка – Бурмакина В.Ф., Исаханян Н.Л.
4. Программирование для детей К. Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус. пер. с англ. С. Ломакина. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.
5. Программирование на Scratch 2. Голиков Денис и Голиков Артём. Copyright Голиков Денис и Голиков Артём 2014
6. Проекты с использованием контроллера Arduino. В.А. Петин— СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника)
7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только). В.Н. Гололобов, Москва 2011
9. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

Для детей и родителей

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
2. Программирование для детей К. Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус. пер. с англ. С. Ломакина. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.
3. Программирование на Scratch 2. Голиков Денис и Голиков Артём. Copyright Голиков Денис и Голиков Артём 2014
4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
6. Я - робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

2.4. Кадровое обеспечение: учитель информатики и технологии первой квалификационной категории и выше, образование высшее профессиональное.

2.5. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы

В реализации программы используются следующие виды аттестации / контроля образовательного процесса:

- в начале учебного года – беседа, опрос, тестирование анкетирование;
- в течение всего учебного года – педагогическое наблюдение, диагностика, самостоятельная работа, опрос, практические работы, работа над проектом.

Форма подведения итогов – представление итогового творческого проекта.