

Рассмотрена и одобрена
на педагогическом совете
протокол №7 от 17.05.2022г

Утверждаю
Директор школы _____ ВМ.Логинов
приказ № 144 от 18.05.2022

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
Технической направленности
«Робототехника»**

Срок реализации программы – 1 год (68часов)

Возраст обучающихся первого года обучения: 10 - 14 лет

Уровень программы: базовый

Автор-разработчик:
Прокудина Дамиря Ряфатовна
Педагог реализующий программу:
Прокудина Дамиря Ряфатовна

г.Сенгилей
2022 г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	7
1.3.Учебный план дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»	7
1.4. Содержание учебного плана дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».....	9
1.5. Планируемые результаты.....	12
1.6. Календарно учебный график.	15
2. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	19
2.1. Информационно – методическое обеспечение.	19
2.2. Кадровое обеспечение	19
2.3. Формы контроля и оценочные материалы	19
2.4. Методические материалы дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».....	20
2.5 Список литературы и средств обучения	21

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с помощью методической литературы и личного опыта педагога.

Назначение программы: получение обучающимся знаний и компетенций связанных с робототехникой через проектную деятельность. Реализация программы стимулирует развитие навыков создания автоматизированных систем с применением цифровых технологий, а также передовых методов проектирования и программирования. Полученные конструкторско-исследовательские навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

Программа разработана на основе следующих нормативно – правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
2. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
3. Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
7. Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий;
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
9. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования,

образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

10. Локальные акты

Актуальность и практическая значимость программы.

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе «Робототехника» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к научной и исследовательской деятельности.

Занимаясь в кружке, дети начинают чувствовать творческий путь от «идеи» до ее «практической реализации», т.е. могут на практике пройти весь производственный цикл. Микроэлектроника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Arduino — это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможностью создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Программирование производится на языке C++ или при помощи языка визуального программирования Scratch for Arduino. К плате Arduino можно подключать различную периферию – моторы, сервоприводы, датчики (освещенности, температуры, ускорения, давления, ультразвуковые и т.п.), модули для управления через Интернет или Bluetooth и т.д. На микроконтроллер можно записать различные алгоритмы взаимодействия всех этих устройств. Платформа Arduino позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С микроконтроллером Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения. В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования. Платформа Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Важным в изучении курса является создание проектов, групповых или индивидуальных. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения.

Закладывать начальные знания и навыки в области автоматизации, робототехники, мехатроники, а главное, привлекать талантливых детей, формировать у них основы технического мышления, знакомить с приемами технического творчества – актуальные направления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника с Arduino».

Отличительные особенности

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня
2. восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
3. Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
4. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Организация работы с использованием Arduino в образовательном учреждении – это:

- ✓ внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- ✓ содействие развитию детского научно-технического творчества;
- ✓ популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники;
- ✓ расширение коммуникативных связей.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность. Общепедагогическая направленность занятий – сопряжение социализации и индивидуализации обучения. Знания, умения, навыки проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов являются элементами информационной компетенции – одной из ключевых компетенций средней и старшей школы.

Формы и методы обучения

Процесс достижения поставленных цели и задач программы осуществляется в сотрудничестве обучающихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса. На различных его этапах ведущими выступают отдельные, приведенные ниже методы.

- ✓ **Методы обучения:** методы организации учебно-познавательной деятельности (словесные - беседа, рассказ, сообщение, диалог, дискуссия; наглядные - демонстрация иллюстраций, демонстрация видео- и фотоматериалов, изучение моделей и макетов, плакатов и т.д.; практические – сборка и программирование моделей роботов, моделирование индивидуальных проектов).
- ✓ **Метод проектов** используется на занятиях в течение всего периода обучения. Он способствует включению ребят в проектную деятельность для развития инженерно-конструкторского мышления на основе инженерно-

технической деятельности, формированию у обучающихся адекватной самооценки, поднятию их имиджа в социуме.

- ✓ **Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности** (познавательные и развивающие игры, коллективные обсуждения, викторины, решение ситуационных задач).
- ✓ **Методы воспитания:** беседы, метод примера, педагогическое требование, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение, наблюдение, анализ результатов, коллективно-творческая деятельность (создание коллективного проекта).
- ✓ **Методы контроля** - соревнования, выставки, контрольные задания в конце каждой темы, оценка знаний элементов роботов, оценка качества программирования роботов, блиц - опросы, защита творческих проектов и исследовательских работ.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятия, уровня подготовки и опыта учащихся.

Комплексное использование методов на занятиях позволяет создать творческую атмосферу освоения образовательных задач программы и условия для саморазвития личности обучающихся, формирования у них профессиональных качеств рабочего, инженера, программиста.

Обучение по программе направлено на то, чтобы пробудить у обучающихся интерес, затем создать и закрепить творческое отношение к профессиональной деятельности, выражающееся, в конце концов, в активной исследовательской, рационализаторской, а затем и изобретательской деятельности. Такое обучение вырабатывает повышенный интерес к своей профессии, потребность в постоянном поиске неиспользованных резервов, в ускоренном приведении их в действие через совершенствование технологии выполняемой работы и улучшение (или создание новых) приспособлений, программ, макетов и т.д.

Адресат программы. Программа адресована детям 10-14 лет. Вид группы – профильная, постоянного состава. Набор обучающихся в группу – свободный. Число обучающихся по программе – 15 человек

Объем и срок освоения программы. Срок реализации программы 1 год, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, длительность одного занятия 40 минут, перерыв 10 минут. Общее количество 68 часа в год. 1 модуль - 50 часов ; 2 модуль - 18 часов.

Формы и режим занятий. Программа общим объемом 72 часа изучается в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом 10 минут. Основной формой обучения является очная форма обучения; допускаются дистанционное, индивидуальное, в том числе ускоренное обучение, регламентируемые локальными актами.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятия при работе должна проходить максимально компактной и включать в себя необходимую информацию по теме и предмете знания. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуальная, групповая, работа по подгруппам.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: Основной целью образовательной программы является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников (обучающихся) для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и IT-сферой.

Задачи программы

Обучающие:

- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ научить программированию робототехнических устройств;
- ✓ сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ✓ выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- ✓ формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- ✓ формирование навыков проектного мышления.

Развивающие:

- ✓ развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- ✓ развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

1.3. Учебный план дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

№	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Модуль 1. Современные технологии и перспективы их развития.	50	12	38	Практическая работа
1.1	Возможность механизации и автоматизации деятельности.	2	1	1	Практическая работа
1.2	Программное и непосредственное управление роботизированной платформой.	2	1	1	Практическая работа
1.3	Функциональное разнообразие роботов Практическое занятие №1. «Сравнительный анализ правового использования ПО	1		1	Практическая работа
1.4	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов	1	1		Практическая работа
1.5	Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Практическое занятие №2. Конструктор «Матрешка»	2		2	Практическая работа

1.6	Двоичное кодирование команд. Практическое занятие №3. Среда Arduino IDE.	2		2	Практическая работа
1.7	Практическая работа №4. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд.	2		2	Практическая работа
1.8	Практическая работа №5. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд.	2		2	Практическая работа
1.9	Алгоритмы структуры	1	1		Практическая работа
1.10	Практическое занятие №6. Редактирование программы	2		2	Практическая работа
1.11	Практическое занятие №7. Программирование линейного алгоритма	2		2	Практическая работа
1.12	Практическое занятие №8. Составление программы, содержащие оператор ветвления	2		2	Практическая работа
1.13	Практическое занятие №9. Составление программы, содержащие оператор цикла.	2		2	Практическая работа
1.14	Практическое занятие №10. Составление программы, сложной структуры	2		2	Практическая работа
1.15	Практическое занятие №11. Составление программы, сложной структуры	2		2	Практическая работа
1.16	Понятие электричества. Принципиальные схемы	1	1		Практическая работа
1.17	Основные законы электричества. Управление электричеством	2	1	1	Практическая работа
1.18	Примеры электрических схем и их сборка.	2	1	1	Практическая работа
1.19	Конденсатор	2	1	1	Практическая работа
1.20	Начало работы с Arduino. Практическое занятие №12. Проект «Пантограф»	2	1	1	Практическая работа
1.21	Триггер. Практическое занятие №13. Проект «Перетягивание каната»	2		2	Практическая работа
1.22	Резистор, характеристики	2	1	1	Практическая работа
1.23	Практическое занятие №14. Проект «Маячок»	2		2	Практическая работа
1.24	Фотоэффект. Фоторезистор.	2	1	1	Практическая работа
1.25	Практическое занятие №15. Проект «Герменвокс»	2		2	Практическая работа
1.26	Диод. Полевой транзистор. Электродвигатель.	2	1	1	Практическая работа
1.27	Практическое занятие №16. Проект «Миксер	2		2	Практическая работа
	МОДУЛЬ 2. Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность	18	6	12	
2.1	Широтно-импульсная модуляция. Биполярный транзистор	2	1	1	Практическая работа
2.2	Практическое занятие №21. Проект «Пульсар»	2		2	Практическая работа
2.3	Делитель напряжения. Примеры резистивных датчиков	2	1	1	Практическая работа
2.4	Практическое занятие №22. Проект «Светильник с управляемой яркостью»	2		2	Практическая работа
2.5	Пьезодинамик, его характеристики	2	1	1	Практическая работа
2.6	Практическое занятие №23. Проект «Мерзкое пианино»	2		2	Практическая работа
2.7	Начальное техническое конструирование.	2	1	1	Практическая работа
2.8	Эстетические особенности различных технических объектов.	2	1	1	Практическая работа
2.9	Моделирование робота как исполнителя команд	2	1	1	Практическая работа
3.0	Смотр-конкурс готовых проектов.	День открытых дверей			Практическая работа

1.4. Содержание учебного плана дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

МОДУЛЬ 1. Современные технологии и перспективы их развития.

Тема 1. Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (1 ч.)

Теория (1 ч.). Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Нацеленность обучающихся на конкретный результат проекта, созданным ими как результат их самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности

Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения.

Учащиеся должны знать:

- ✓ инструктаж по ТБ;
- ✓ организацию рабочего места;
- ✓ правила безопасного использования Интернета;

Учащиеся должны уметь:

- ✓ работать с источниками информации;
- ✓ работать с браузерами;
- ✓ вносить собственные дополнения и изменения в работе,
- ✓ соблюдать аккуратность в работе и чувствовать эстетический вкус.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 2. Современные технологии и перспективы их развития. (3 часов)

Теория (1 ч.). Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети. Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от конструктора. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов.

Практика (2 ч.). Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике.

Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения.

Учащиеся должны знать:

- ✓ выделять аппаратное и программное обеспечение компьютера и роботизированной платформы;
- ✓ анализировать роботизированное устройство с точки зрения единства программных и аппаратных средств;
- ✓ определять программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления управления устройством;
- ✓ анализировать информацию (сигналы о готовности и неполадке) при эксплуатации роботизированной платформы;
- ✓ планировать собственное информационное пространство;
- ✓ изучать возможности современных цифровых приборов в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований

Учащиеся должны уметь:

- ✓ соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ;

- ✓ работать с основными элементами пользовательского интерфейса ручного управления роботизированной платформой управления;
- ✓ программно управлять роботизированным устройством с помощью простейших команд;
- ✓ обучиться обращению с современной измерительной аппаратурой.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 3. Основы алгоритмизации. (18 часов)

Теория (6 ч.). Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования. Двоичное кодирование команд. Справочники команд.

Практика (11 ч.). Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры

Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм;
- ✓ анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма;
- ✓ определять какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм;
- ✓ сравнивать различные алгоритмы решения одной проблемы.
- ✓ анализировать готовые программы;
- ✓ определять по программе, для решения какой задачи она предназначена.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных;
- ✓ преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую;
- ✓ строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных для исполнителя арифметических действий;
- ✓ программировать линейные алгоритмы;
- ✓ разрабатывать программы, содержащие оператор ветвления (в том числе) с использованием логических операций; разрабатывать программы, содержащие операторы цикла.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 4. Знакомство с электроникой. (17 часов)

Теория 8ч Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка

электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.

Практика (9 ч.). Проект «Пантограф». Проект «Перетягивание каната». Проект «Маячок». Проект «Терменвокс». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино»
Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ читать схемы, таблицы, графики и т. д.;
- ✓ создавать и преобразовывать знаки и символы в модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- ✓ анализировать логическую структуру принципиальных схем.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ собирать электрическую цепь по предложенной схеме;
- ✓ строить таблицы истинности для логических выражений;
- ✓ строить электрические схемы;
- ✓ вычислять истинностное значение логического выражения

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 5. Конструирование и дизайн – 15 часов.

Теория (6 ч.). Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.

Практика (9 ч.). Проект «Ночной светильник». Проект «Кнопочный переключатель». Проект «Светильник с кнопочным управлением». Проект «Счётчик нажатий». Проект «Комнатный термометр». Проект «Метеостанция». Проект «Тестер батареек». Проект «Светильник, управляемый по USB»

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ выделять в сложных объектах простые;
- ✓ планировать работу по конструированию сложных объектов из простых;
- ✓ знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов, конструктивные особенности различных роботов.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ конструировать различные модели;
- ✓ создавать сложные объекты

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 6. Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность. – 12 часов.

Теория (2 ч.). Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное

проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.

Практика (10 ч.). Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ Знать принципы построения модели задачи;
- ✓ осуществлять системный анализ объекта, выделять существенные свойства с точки зрения целей моделирования;
- ✓ оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования;
- ✓ представлять этапы решения задачи на компьютере;
- ✓ ставить цели проведения компьютерного эксперимента.
- ✓ соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ
- ✓ определять инструменты текстового и графического редакторов для выполнения базовых операций по созданию документов;
- ✓ создавать иллюстративный материал, соответствующий создаваемому мультимедийному объекту.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ строить компьютерные и натурные модели;
- ✓ анализировать соответствие модели исходной задаче;
- ✓ проводить компьютерный эксперимент для построенных моделей
- ✓ работать с электронной почтой и сервисами Интернета
- ✓ осуществлять поиск информации в сети Интернет;
- ✓ создавать текстовые документы работать с фрагментами текста;
- ✓ создавать мультимедийную презентацию;
- ✓ оформлять документы в соответствии с заданными требованиями.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- ✓ устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 7. Подведение итогов курса. Смотр-конкурс. (2 часа)

Смотр-конкурс готовых моделей робота обучающихся. Критерии оценивания.

Формы и методы. Диалогический, проблемно-исследовательский.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- ✓ основные требования курса готовых моделей робота.

Учащиеся должны уметь:

- ✓ выполнять защиту своих моделей.

Диагностика и способы отслеживания результата: смотр-конкурс готовых проектов.

1.5. Планируемые результаты

У обучающихся должны быть сформированы кроме основ общекультурных, общеучебных компетенций, компетентностей по робототехнике на основе программирования в среде EspruinoID0 на языке JavaScript, навыки и умения технического конструирования.

По окончании курса обучения по программе у обучающихся будут сформированы основы общекультурных, общеучебных и предметных компетенций, которые обеспечат ему комфортное вхождение в образовательную и социальную среду выбора старшеклассниками профиля дальнейшего обучения, будущей профессии. Самореализация учащихся путем участия в конкурсах, соревнованиях разного уровня.

Личностные образовательные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Предметные образовательные результаты:

- Способность и готовность 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);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Общекультурные компетенции

1. Владение культурой мышления, сформированная способность к восприятию, анализу и обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
2. Готовность к работе в коллективе;
3. Стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию;
4. Критическая оценка собственных достоинств и недостатков, выбор путей и средств развития первых и устранения последних;

5. Осознание социальной значимости своей индивидуальной траектории развития, высокая мотивация к учебной деятельности;
6. Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

Учебные компетенции.

В учебной деятельности:

1. Использование базовых научных методов в учебной деятельности;
2. Опыт вхождения в диалог с учителем и обучающимися на основе толерантности в обучении через постановку проблемы и поиск вариантов ее решения;
3. Демонстрация креативности мышления через выдвижение неожиданных, оригинальных гипотез в разрешении проблемных вопросов и ситуаций;
4. Владение базовыми подходами к сбору и анализу фактов в рамках изучаемого предмета с использованием традиционных методов и современных информационных технологий;

В научно-исследовательской деятельности:

1. Применение полученных знаний в области теории и истории изучаемого предмета, основ коммуникации, анализа и интерпретации исходных текстов в собственной научно-исследовательской деятельности;
2. Способность проводить под руководством педагога локальные исследования на основе существующих методик в конкретной (узкой) области знания с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;
3. Владение основами участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) представления материала собственных исследований;

В проектной деятельности:

1. Владение основами разработки, реализации и защиты различного типа проектов в предметных сферах;
2. Владение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Предметные компетенции:

1. Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей робототехнических систем;
2. Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
3. Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
4. Умение проводить настройку и отладку конструкции робота;
5. Способность применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров роботов;
6. Владение основами разработки функциональных схем;
7. Владение навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного робототехнической системы по заданным программам и методикам.

1.6. Календарно учебный график.

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.		ТК, В
МОДУЛЬ 1. Современные технологии и перспективы их развития.								
2				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Возможность механизации и автоматизации деятельности.	К.№ 15 (Точка Роста)	ТК, ИР, Б
3				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Программное и непосредственное управление роботизированной платформой.	К.№ 15 (Точка Роста)	ТК, ИР, Б
4				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Функциональное разнообразие роботов Практическое занятие №1. «Сравнительный анализ правового использования ПО	К.№15 (Точка Роста)	ИР, СР, Б, ТР
5				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б
6				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Практическое занятие №2. Конструктор «Матрешка»	К.№15 (Точка Роста)	ИР, СР, Б, ТР
7				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Двоичное кодирование команд. Практическое занятие №3. Среда Arduino IDE.	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б
8				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическая работа №4. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд.	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б
9				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическая работа №5. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд.	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
10				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Алгоритмы структуры	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б
11				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №6. Редактирование программы	К.№15 (Точка Роста)	ТК, СР, Б
12				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №7. Программирование линейного алгоритма	К.№15 (Точка Роста)	ИР, СР, Б, ТР
13				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №8. Составление программы, содержащие оператор ветвления	К.№15	ТК, СР, Б
14				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №9. Составление программы, содержащие оператор цикла.	(Точка Роста)	ТК, СР, Б
15				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №10. Составление программы, сложной структуры	К.№15	ТК, СР, Б
16				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №11. Составление программы, сложной структуры	(Точка Роста)	ТК, СР, Б
17				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Понятие электричества. Принципиальные схемы	К.№15	ИР, СР, Б, ТР
18				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Основные законы электричества. Управление электричеством	(Точка Роста)	ИР, СР, Б, ТР
19				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Примеры электрических схем и их сборка.	К.№15	ТК, СР, Б
20				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Конденсатор	(Точка Роста)	ТК, СР, Б
21				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Начало работы с Arduino. Практическое занятие №12. Проект «Пантограф»	К.№15 (Точка Роста)	ИР, СР, Б
22				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Триггер. Практическое занятие №13. Проект «Перетягивание каната»	К.№15 (Точка Роста)	ИР, СР, Б

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
							Роста)	
23				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Резистор, характеристики	К.№15	ИР, СР, Б
24				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №14. Проект «Маячок»	(Точка Роста)	ИР, СР, Б
25				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Фотоэффект. Фоторезистор.	К.№15	ИР, СР, Б
26				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №15. Проект «Терменвокс»	(Точка Роста)	ИР, СР, Б
27				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Диод. Полевой транзистор. Электродвигатель.	К.№15	ИР, СР, Б
МОДУЛЬ 2. Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность.								
28				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Светодиодные сборки Практическое занятие №19. Проект «Бегущий огонёк»	К.№15(Точка Роста)	ИР, СР, Б
29				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №20. Проект «Секундомер»	К.№15	ИР, СР, Б
30				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Широтно-импульсная модуляция. Биполярный транзистор	К.№15	ИР, СР, Б
31				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №21. Проект «Пульсар»	(Точка Роста)	ИР, СР, Б
32				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Делитель напряжения. Примеры резистивных датчиков	К.№15	ИР, СР, Б
33				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Практическое занятие №22. Проект «Светильник с управляемой яркостью»	(Точка Роста)	ИР, СР, Б
34				Беседа, Инструктаж Практическое занятие	2	Пьезодинамик, его характеристики Практическое занятие №23. Проект «Мерзкое пианино»	К.№15	ИР, СР, Б

Сокращения

– беседа, ТК – текущий контроль, ИР – индивидуальная работа

СР – самостоятельная работа, В – викторина

ЗП – защита проект

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Информационно – методическое обеспечение.

Для успешной реализации программы необходимо:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. On-line выход в Интернет (желательно выделенная линия).
3. Столы 10 шт.
4. Стулья - 10 шт.
5. Компьютеры (лучше ноутбуки) – 10шт.
6. Мультимедиа проектор.
7. Экран.
8. Интерактивная доска.
9. Дисковые накопители.
10. Комплекты «Матрёшка Z».

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (7, 8 или выше), Linux;
2. Среда программирования Espruino IDE.

Методические материалы

1. Мультимедийные презентации в формате MS PowerPoint
2. Электронные книги и учебники
3. Библиотеки программ.

Для успешного проведения занятий необходимо создать локальный сайт, на котором находились бы все материалы курса: конспекты лекций, визуальные материалы для занятий, практические задания и работы учащихся, список рекомендуемой литературы, материалы для дополнительного чтения.

2.2. Кадровое обеспечение

Реализацию краткосрочной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляет педагог дополнительного образования Прокудина Дамиря Ряфатовна

2.3. Формы контроля и оценочные материалы

Результативность обучения выявляется по трем параметрам и определяется как минимальный, общий, продвинутый.

1. Теоретические знания.

Критериями оценки являются: усвоение теоретического материала, системность теоретических знаний, грамотное использование компьютерных терминов.

Контроль теоретических знаний проводится в течение всего учебного года после изучения основных тем в форме компьютерного тестирования с реализацией вопросов нескольких типов: выбор единственного верного ответа, выбор нескольких вариантов правильных ответов, установление соответствия вариантов, набор правильного ответа вручную. При этом ведется журнал полученных результатов в % содержании за каждый тест. От 55% и выше правильных ответов — «зачтено», менее 55% правильных ответов — «не зачтено».

2. Знание технологий.

Критериями оценки являются: усвоение материала, системность знания технологий.

3. Овладение практическими умениями и навыками.

Критериями являются: разнообразие умений и навыков, грамотность (соответствие существующим нормативам и правилам, технологиям) практических действий, свобода

владения специальным компьютерным оборудованием и программным обеспечением, качество творческих проектов учащихся: грамотность исполнения, использование творческих элементов.

Методы определения результативности обучения: беседа, опрос, практические задания, тестирование, открытое занятие, защита проекта.

Текущий контроль уровня усвоения материала должен осуществляться по результатам выполнения учащимися практических заданий.

Итоговый контроль реализуется по результатам выполнения и защиты итогового проекта.

Формы проведения занятий: лекции, бесед, демонстрация, самостоятельная практическая работа, проектно-исследовательская деятельность.

Большая часть учебного времени выделяется на практические упражнения и самостоятельную работу. Задания носят творческий характер и рассчитаны на индивидуальную скорость выполнения.

2.4. Методические материалы дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

Программа разработана с учетом технологии личностно-ориентированного, развивающего обучения. В ее основу положены **принципы:**

- доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, уровень их подготовленности, степень сформированности коллектива;
- наглядности – на занятиях используется много демонстрационного материала;
- сознательности и активности – для активизации деятельности детей необходимо пробудить в них интерес к обучению, определить мотивы для получения знаний.

Методическое сопровождение:

- учебной работы педагога: методика контроля усвоения детьми материала; наличие специальной методической литературы;
- воспитательной работы педагога: методика формирования детского коллектива; наличие специальной методической литературы по педагогике;
- работы педагога по организации учебного процесса: методика анализа результатов деятельности;
- массовой работы: методика организации и проведения массового мероприятия (конференции, конкурсов) и др.

Виды дидактических материалов:

- Учебные и методические пособия;
- Материалы интернет-сайтов;
- Иллюстрирующие материалы (видеоматериалы и фотографии).

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебно-тематическим планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательно - воспитательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и добиваться высоких результатов обученности: личностно-ориентированные, создания ситуации успеха, игровые, здоровьесберегающие.

Для обеспечения формирования знаний, умений и навыков, необходимых для решения учебно-воспитательных задач используются:

- методы обучения, в основе которых лежит способ организации занятия: словесные, наглядные, практические.
- методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные; частично-поисковые.

Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи. Для полноценного освоения каждой учебной темы наиболее оптимальным является сочетание разных форм занятий, каждая из которых принесет новые элементы в теоретическую и практическую подготовку детей. Все это дает возможность педагогу сделать образовательный процесс более мобильным и содержательным, актуальным и разнообразным, способствует раскрытию творческого потенциала учащихся, создает условия для самостоятельного освоения социума и получения знаний.

2.5 Список литературы и средств обучения

Методические пособия для педагогов дополнительного образования по модулю:

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: http://wiki.amperka.ru/_media.
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

Список литературы для школьников для освоения модуля:

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2011.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://amperka.ru>
2. <http://int-edu.ru/>
3. <http://raor.ru/>