

Отдел образования администрации Инжавинского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Инжавинская средняя общеобразовательная школа»

Рекомендована к утверждению
методическим советом
МБОУ «Инжавинская СОШ»
Протокол № _____
от «_____» _____ 202__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
«Инжавинская СОШ»
_____ И. Ю. Хурцилава
Приказ № _____
от «___» _____ 202__ г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника на базе Ардуино»

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Соловьева Ольга Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Инжавино
2022

Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Инжавинская средняя общеобразовательная школа» Инжавинского района
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника на базе Ардуино».
3. Ф.И.О., должность составителя	Соловьева Ольга Анатольевна, педагог дополнительного образования, учитель информатики, высшая категория
4. Сведения о программе:	Модифицированная
4.1. Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> – Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ); – Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р) (далее – федеральная Концепция); – Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок); – Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (далее – СанПиН); – Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) – Устав МБОУ «Инжавинская СОШ»
4.2. Область применения	дополнительное образование детей
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	стартовый
4.5. Вид программы	общеразвивающая
4.6. Возраст обучающихся	14-16 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

Блок №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с Нормативно-правовыми основаниями для проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р) (далее – федеральная Концепция);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (далее – СанПиН);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.)

Устав МБОУ «Инжавинская СОШ»

Программа дополнительного образования «Робототехника на базе Arduino» имеет техническую направленность и призвана помочь детям освоить основы схемотехники, научиться создавать робототехнические устройства.

Уровень усвоения программы стартовый.

Актуальность программы.

Актуальность программы «Робототехника на базе Arduino» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач и знакомство с современными профессиями.

Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики. При обучении по программе «Робототехника на базе Arduino» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Обучение робототехнике способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров особенно в метапредметной области на стыке дисциплин.

Новизна программы

Программа содержит в себе темы по робототехнике, которая активно развивается в современном мире и становится с каждым годом более популярной. Для эффективной деятельности в данной области необходим определенный набор знаний и навыков (в схемотехнике и программировании). Обучение по программе дает возможность в полном объеме изучить данные компетенции.

Педагогическая целесообразность

Общепедагогическая направленность занятий – сопряжение социализации и индивидуализации обучения. Знания, умения, навыки проектирования, конструирования и программирования 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.

Программа «Робототехника на базе Arduino» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- *ценно-смысловые компетенции:* умение принимать решение, брать ответственность на себя (быть лидером группового проекта, принимать решение в случае нестандартной ситуации (сбой в работе системы, несанкционированный доступ к сети...)); осуществлять индивидуальную образовательную траекторию;

- *общекультурные компетенции*: владение элементами художественно-творческих компетенций читателя, слушателя, исполнителя, художника и т.п.;
- *учебно-познавательные компетенции*: умение осуществлять планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей деятельности; умение выдвигать гипотезы, ставить вопросы к наблюдаемым фактам и явлениям, оценивать начальные данные и планируемый результат; владение навыками использования компьютеров и коммуникационными технологиями, умение работать со справочной литературой, инструкциями; умение оформить результаты своей деятельности, представить их на современном уровне;
- *информационные компетенции*: владеть навыками *работы* с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое; применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии;
- *коммуникативные компетенции*: владение формами *устной* речи; ведение диалога «человек» - «техническая система»; умение работать в группе, искать и находить компромиссы; толерантность, умение строить общение с представителями других взглядов;
- *социально-трудовые компетенции*: осознание наличия определенных требований к продукту своей деятельности; анализ достоинств и недостатков аналогов собственного продукта; владение этикой трудовых и гражданских взаимоотношений (виды лицензирования программного обеспечения, информационная безопасность, правовая ответственность за нарушение законодательства, авторские права и т.д.).
- *компетенции личностного самосовершенствования*: создание комфортной здоровьесберегающей среды (знание правил техники безопасности, адекватная оценка пользы и вреда от работы за компьютером, умение организовать свое рабочее время, распределить силы и т.д.); создание условий для самопознания и самореализации; создание условий для получения знаний и навыков, выходящих за рамки преподаваемой темы (выбор литературы, курсов, использование форумов поддержки, обращение за помощью в сетевые сообщества и т.п.); наличие способности действовать в собственных интересах, получать признание в некоторой области (участие в предметных олимпиадах и конкурсах, завоевание авторитета в глазах одноклассников с помощью уникальных результатов своей деятельности); создание целостной картины мира на основе собственного опыта.

Отличительные особенности

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого современного школьника.

Адресат программы

Программа адресована детям 14-16 лет, которые уже имеют базовые знания по информатике, математике, физике.

Условия набора обучающихся

Для обучения принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний и имеющие базовые знания по информатике и физике.

Количество обучающихся

В группе 10-12 человек.

Объем и срок освоения программы

1 год обучения – 72 часа. Уровень готовности учащихся к освоению образовательной программы определяется по результатам тестирования при наборе.

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 5 минут.

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: раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники обеспечивающей мотивацию, поддержку индивидуальности, и позитивную социализацию детей, через познавательно-исследовательскую деятельность, игру, общение и другие формы активности.

Задачи программы

Предметные

1. познакомить с основами программирования в ArduBlok и Arduino IDE.
2. познакомить с комплектами конструкторов Arduino;
3. формировать умения и навыки конструирования, приобретения первого опыта при решении конструкторских задач по механике, базовых задач робототехники
4. познакомить с работой датчиков и двигателей;
5. способствовать развитию навыков алгоритмического мышления.
6. привить навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования,

Метапредметные

1. способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда;
2. развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
3. стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формированию творческой личности ребенка.

Личностные

1. привить навыки коллективной работы;
2. воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей;

3. развивать социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
4. формировать и развить информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название разделов, темы	Количество			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу. Правила техники безопасности на занятиях.	2	2	-	Беседа Краткий опрос
2.	Современные технологии и перспективы их развития.	2	1	1	Беседа Краткий опрос
3.	Основы алгоритмизации.	6	2	4	Тестирование Краткий опрос
4.	Знакомство с электроникой. Основные понятия электричества.	4	2	2	Тестирование Краткий опрос
5.	Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino	28	6	22	Промежуточная диагностика Зачет по теоретическим и практическим заданиям
6.	Основы робототехники на базе Arduino	18	4	14	Промежуточная диагностика Зачет по теоретическим и практическим заданиям Соревнования
7.	Основы моделирования. Проектная деятельность	8	2	6	Соревнования
8.	Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	4	-	4	Итоговая аттестация Защита проектов
	ИТОГО	72	19	53	

Содержание учебного плана

№	Тема занятий	Содержание занятий
1	Тема 1. Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (2 ч.)	<i>Теория (1 ч.).</i> 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 <i>Практика (1 ч.). Викторина</i>
2	Тема 2. Современные технологии и перспективы их развития. (2 ч.)	<i>Теория (1 ч.).</i> Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети. Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от неработа. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов. <i>Практика (1 ч.).</i> Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике.
3	Тема 3. Основы алгоритмизации. (6 ч.)	<i>Теория (2 ч.).</i> 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. <i>Практика (4 ч.).</i> Среда Arduino IDE. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры.
4	Тема 4. Знакомство с электроникой. Основные понятия электричества. (4 ч.)	<i>Теория (2 ч.).</i> 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. <i>Практика (2 ч.).</i> Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.
5	Тема 5. Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino. (24 ч.)	<i>Теория (6 ч.).</i> Техника безопасности. Микроконтроллеры. Знакомство с платами Arduino. Начало работы с Arduino Uno. Светодиод, его характеристики. Фотоэффект. Фоторезистор. Кнопка, ее характеристики. Пьезодинамик, его характеристики. Датчик влажности и температуры. LCD дисплей. Микрофон. Широтно-импульсная модуляция. Биполярный транзистор

		<i>Практика (18 ч.).</i> Проект «Маячок». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Светофор». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Ночной светильник». Проект «Кнопочный переключатель». Проект «Счётчик нажатий». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Звонок». Проект «Пианино». Проект «Секундомер». Проект «Комнатный термометр». Вывод показаний датчиков на LCD дисплей и монитор порта. Проект «Хлопковый светильник». Проект «Пульсар»
6	Тема 6. Основы робототехники на базе Arduino. (22 ч.)	<i>Теория (6 ч.).</i> Начальное техническое конструирование. Моделирование робота как исполнителя команд. Электродвигатели. Ультразвуковой дальномер. Управление роботом с пульта. Блютуз. <i>Практика (16 ч.).</i> Проект «Миксер». Проект «Сонар». Движение робота вперед, назад, направо, налево. Проект «Движение робота». Проект «Остановка робота перед стеной». Проект «Робот нападает на цель». Управление роботом с пульта. Управление роботом по блютуз. Соревнования
7	Тема 7. Основы моделирования. Проектная деятельность. (8 ч.)	<i>Теория (2 ч.).</i> Основные понятия моделирования. Требования к проектной работе. Проблема. Цели и задачи. Структура проекта. Правила поиска информации для проектной работы. Безопасный Интернет. Требования к публичной защите проектной работы. <i>Практика (6 ч.).</i> Оформление документации проекта. Оформление презентации.
8	Тема 8. Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	<i>Практика (4 ч.).</i> Смотр-конкурс готовых моделей робота обучающихся. Критерии оценивания.

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения схем;
- принципы программирования в среде Arduino IDE;
- основные требования курса к готовым моделям роботов;
- знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов, конструктивные особенности различных роботов.

уметь:

- осуществлять поиск информации в сети Интернет;
- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- собирать электрические схемы по замыслу;
- отлаживать и тестировать программы;
- представлять свой проект;
- создавать текстовые документы, работать с фрагментами текста.

владеть:

- основными навыками программирования в среде Arduino IDE;
- знаниями по устройству микроконтроллера, использованию пинов и датчиков.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Динамику интереса можно будет отслеживать путем:

- собеседования в процессе работы;
- анкетирования на первом и последнем занятии.

Результатом может стать участие кружковцев в различных соревнованиях и конкурсах района, области.

**Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации
дополнительной общеобразовательной программы»**

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 36.

Начало занятий групп всех годов обучения – с 1 сентября, окончание занятий – 31 мая.

Продолжительность каникул– с 1 июня по 31 августа.

Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Тема 1. Введение - 2 часа								
1	Сентябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция	2	Введение в образовательную программу. Правила техники безопасности на занятиях.	Кабинет №49	ТК, В
Тема 2. Современные технологии и перспективы их развития - 2 часа								
2	Сентябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Деловая игра	2	Современные технологии и перспективы их развития. Возможность автоматизации деятельности.	Кабинет №49	ТК, ИР, Б
Тема 3. Основы алгоритмизации - 6 часов								
3	Сентябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов	Кабинет №49	ТК, СР, Б
4	Сентябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Практическое занятие. Блочное программирование в среде ArduBlock.	Кабинет №49	ИР, СР, Б, ТР
5	Октябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Практическое занятие. Знакомство со средой Arduino IDE. Составление программ.	Кабинет №49	ТК, СР, Б
Тема 4. Знакомство с электроникой. Основные понятия электричества – 4 часа								
6	Октябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Основные законы электричества. Основы схмотехники.	Кабинет №49	ИР, СР, Б, ТР
7	Октябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Примеры электрических схем и их сборка. Резисторы и их маркировка.	Кабинет №49	ТК, СР, Б
Тема 5. Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino – 28 часов								
8	Октябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Микроконтроллеры. Знакомство с платами Arduino. Начало работы с Arduino Uno. Светодиод, его характеристики. Практическое занятие. Проект «Маячок»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
9	Ноябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Светильник с управляемой яркостью»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
10	Ноябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Светофор»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
11	Ноябрь		14.35-15.15	Практическая работа	2	Практическое занятие.	Кабинет	ИР, СР, Б

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			15.20-16.00	я работа		Проект «Бегущий огонёк»	№49	
12	Ноябрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Фотоэффект. Фоторезистор. Практическое занятие. Проект «Ночной светильник»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
13	Декабрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Кнопка, ее характеристики. Проект «Кнопочный переключатель»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
14	Декабрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Счётчик нажатий»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
15	Декабрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа Соревнование	2	Практическое занятие. Проект «Кнопочные ковбои»	Кабинет №49	ИР, СР, Б
16	Декабрь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Пьезодинамик, его характеристики. Практическое занятие. Проект «Звонок»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
17	Январь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Пианино»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
18	Январь		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Секундомер»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
19	Январь		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Датчик влажности и температуры. Практическое занятие. Проект «Комнатный термометр». Вывод показаний датчиков на LCD дисплей и монитор порта.	Кабинет №49	ТК, СР, Б
20	Февраль		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Микрофон. Практическое занятие. Проект «Хлопковый светильник»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
21	Февраль		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа Зачет	2	Широтно-импульсная модуляция. Биполярный транзистор. Практическое занятие. Проект «Пульсар»	Кабинет №49	ТК, СР, 3
Тема 6. Основы робототехники на базе Arduino – 18 часов.								
22	Февраль		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Начальное техническое конструирование. Моделирование робота как исполнителя команд	Кабинет №49	ТК, СР, Б
23	Февраль		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Электродвигатели. Практическое занятие. Проект «Миксер»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
24	Март		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Ультразвуковой дальномер. Практическое занятие. Проект «Сонар»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
25	Март		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Движение робота вперед, назад, направо, налево. Практическое занятие. Проект «Движение робота»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
26	Март		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Остановка робота перед стеной»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
27	Март		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Практическое занятие. Проект «Робот нападает на цель»	Кабинет №49	ТК, СР, Б
28	Апрель		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Чтение кнопок с пульта. Управление роботом с пульта.	Кабинет №49	ТК, СР, Б
29	Апрель		14.35-15.15 15.20-16.00	Практическая работа	2	Управление роботом по блютуз.	Кабинет №49	ТК, СР, 3

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
30	Апрель		14.35-15.15 15.20-16.00	Соревнования	2	Соревнования	Кабинет №49	
Тема 6. Основы моделирования. Проектная деятельность. – 8 часов								
31	Апрель		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Основные понятия моделирования. Требования к проектной работе. Проблема. Цели и задачи. Структура проекта. Оформление документации.	Кабинет №49	ИР, СР, Б, ТР
32	Май		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Правила поиска информации для проектной работы. Безопасный Интернет.	Кабинет №49	ТК, СР, Б
33	Май		14.35-15.15 15.20-16.00	Лекция Практическая работа	2	Требования к публичной защите проектной работы. Оформление презентации.	Кабинет №49	ИР, СР, Б, ТР
34	Май		14.35-15.15 15.20-16.00	Мастерская	2	Практическое занятие. Самостоятельная работа над проектом	Кабинет №49	ТК, СР, Б
Подведение итогов курса. Смотр-конкурс. – 4 часа								
35-36	Май		14.35-15.15 15.20-16.00	Конференция	4	Смотр-конкурс готовых проектов.	Кабинет №49	Защита проектов

Сокращения:

Б – беседа

ТК – текущий контроль

ИР – индивидуальная работа

СР – самостоятельная работа

В – викторина

ЗП – защита проекта

З - зачет

2.2. Условия реализации программы

Перечень материально-технического обеспечения

(в расчете на 13 учащихся)

№ п/п	Наименование	I степень
1.	Ноутбук	14
2.	Стол	9
3.	Стул	18
4.	Мультимедийный проектор	1
5.	Экран	1
6.	Набор Arduino для начинающих "RoboShop Starter Kit"	10
7.	DIY набор "Робот для движения по полосе"	5
8.	DIY набор-конструктор "4-х колесного шасси 2-ух уровневый"	5

Информационное обеспечение

Подключение к сети Интернет.

Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, имеет высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы.

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в просторном помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и проветриваться.

2.3 Формы аттестации/контроля

Исходя из поставленных целей и задач, прогнозируемых результатов обучения, разработаны следующие формы отслеживания результативности данной образовательной программы:

- входной контроль;
- использование методов специальной диагностики, тестирования;
- творческие задания;
- самостоятельные работы;
- презентации проектов;
- участие в конкурсах проектов, НПК и соревнованиях.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы.

Оценка качества реализации программы включает в себя промежуточный и итоговый контроль учащихся.

- *Промежуточный контроль*: в форме зачета по теоретическим и практическим заданиям.
- *Итоговый контроль*: осуществляется в конце курса освоения программы и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических знаний и практических умений по курсу. Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: защита проектов, групповые соревнования.

2.4 Оценочные материалы

Оценочные задания текущего и итогового контроля представляют собой практические задания по разделам программы, сборке и программированию моделей.

Основные критерии текущего контроля:

- работоспособность устройства;
- понимание задачи;
- самостоятельный поиск решений;
- правильность решения задачи;
- качество сборки;
- придумывание или нахождение задач, развивающих данную тему.

2.5. Методические материалы

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Введение в образовательную программу. Правила техники безопасности на занятиях.	Наглядные средства: Презентация	Словесные (беседа, рассказ). Объяснительно-иллюстративные методы.	Входной контроль. Устный опрос. Викторина.
2.	Современные технологии и перспективы их развития.	Наглядные средства: Презентация, видео-урок	Методы создания ситуации успеха и поощрения.	Беседа
3.	Основы алгоритмизации.	Наглядные средства: презентация, карточки, образцы готовых программ	Проблемно-исследовательские методы	Тестирование
4.	Знакомство с электроникой. Основные понятия электричества.	Наглядные средства: презентация, карточки	Практические методы (демонстрация практических упражнений, практическая работа, эксперимент).	Контроль практических упражнений.
5.	Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino	Наглядные средства: презентация, карточки, образцы готовых программ	Репродуктивные (запоминание детьми готовой информации).	Контроль практических упражнений. Зачет
6.	Основы робототехники на базе Arduino	Наглядные средства: презентация, карточки, образцы готовых программ	Эвристический метод	Контроль практических упражнений. Соревнования. Зачет
7.	Основы моделирования. Проектная деятельность	Наглядные средства: презентация, карточки	Игровые	Защита проекта

8.	Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	Наглядные средства: презентация	методы.	
----	--	------------------------------------	---------	--

Алгоритм построения учебного занятия

Каждое занятие по программе содержит вводную часть, основную и заключительные части.

Вводная часть: приветствие, сообщение темы занятия.

Основная часть: включает в себя теорию и практику.

Теория предполагает изучение:

- основы программирования в среде Ардуылок;
- перечень основных элементов, использованных в проектах, их предназначение, технологии использования;
- принципы работы датчиков;
- особенности программирования в среде Arduino IDE.

Практика закрепляет изученный теоретический материал. Основное место на занятиях отводится практической работе:

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- самостоятельно собирать схемы проектов и писать к ним скетчи;
- тестировать приложения;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей.

2.6. Список литературы и средств обучения

Методические пособия для педагогов дополнительного образования по модулю:

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015
2. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007
4. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011
5. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005

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. Петров Виталий Николаевич Методическое пособие «Первый старт в мир ардуинщика»
3. Петров Виталий Николаевич Методическое пособие «ArduBlock. Мобильные роботы»
4. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007
5. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.

Интернет ресурсы:

1. Амперка. Проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino. [Электронный ресурс] URL: <http://wiki.amperka.ru/>
2. Все проекты Arduino в одном месте. [Электронный ресурс] URL: <http://arduino-projects.ru/>
3. Открытые уроки «Амперки»: [Электронный ресурс]// Образовательные решения на базе Arduino. URL: <http://teacher.amperka.ru/open-lessons>
4. Официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста. [Электронный ресурс] URL: <https://www.arduino.cc/>
5. Портал «Занимательная робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru>
6. Роботы своими руками. [Электронный ресурс] URL: <http://myrobot.ru/>
7. ArduBlock. URL: <http://ardublock.ru/ru/>
8. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru>