МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Пермского края
Управление образования администрации Пермского муниципального округа Пермского края
МАОУ "Платошинская средняя школа"

РАССМОТРЕНО

Руководитель точки роста

_____Д.В. Казанцев

Протокол № 1 от 28 «августа» 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ «Платошинская средняя школа»_____/Е.А. Нагуманова/
Приказ № 273 от 28 августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Микроэлектроника на базе Arduino»
техническое направление
для обучающихся 9-11 классов
Срок реализации: 1 год

Автор-
составитель:

Трясцин Дмитрий
Алексеевич

с. Платошино 2026

Нормативно-правовые документы, регламентирующие разработку и реализацию общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021)
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 № 196».
7. 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»

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1. 1. Пояснительная записка

1. 1.1. Направленность программы – техническая.

1.1.2. Актуальность программы

Серьезной проблемой современного российского образования в целом является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических

дисциплин начиная со школьной скамьи. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования. Одним из таких перспективных направление является – образовательная робототехника.

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.

1.1.3. Значимость для конкретного региона.

К одной из основных целей естественнонаучных программ относится формирование у детей научной картины мира, а также освоение ими современных технологий и методов познания окружающей среды. Ключевое значение имеет обучение ребят навыкам экспериментальной работы; исследования; моделирования с использованием новейших технологий и оборудования, а также программного обеспечения, позволяющего обрабатывать результаты практической работы. Одним из показателей результативности освоения естественнонаучной программы является участие обучающихся в олимпиадах, конференциях, фестивалях, конкурсах, где они могут продемонстрировать не только знания теории, но и навыки практической деятельности, компетенции по предметам (Всероссийская олимпиада школьников по предметам естественнонаучного цикла, открытые соревнования по цифровым технологиям «Большие цифровые игры»).

1.1.4. Отличительные особенности программы.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

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.

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.

1.1.5. Новизна программы

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, причем, 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.

1.1.6. Адресат программы:

Программа адресована детям 15-17 лет, которые уже имеют базовые знания по информатике, математике, физике.

1.1.7. Сроки реализации программы. 2 года обучения – 72 часа. Уровень готовности учащихся к освоению образовательной программы определяется по результатам тестирования при наборе.

1.1.8. Уровень программы. Углубленный уровень.

1.1.9. Особенности организации образовательного процесса

Форма реализации программы: традиционная.

1.1.10. Форма обучения и режим занятий.

Форма обучения: очная (с применением дистанционных технологий).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие творческого и конструкторского мышления, вовлечение детей в технические кружки, повышение мотивации к изучению предметов естественно математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования на визуальном языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

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. Содержание программы

Включает:

1.3.1. Учебный план

Учебный план

№ п/п	Название разделов, темы	Количество			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	1	1	-	Предварительная диагностика
2.	Современные технологии и перспективы их развития	3	2	1	Промежуточная диагностика Краткий опрос
3.	Основы алгоритмизации	12	3	9	Промежуточная диагностика Краткий опрос
4.	Знакомство с электроникой	25	13	12	Промежуточная диагностика Краткий опрос
5.	Конструирование и дизайн	17	3	14	Промежуточная диагностика Краткий опрос
6.	Основы компьютерного и натурного моделирования.	12	4	8	Промежуточная диагностика Краткий опрос

	Проектная деятельность				
7.	Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	2	-	2	Итоговая аттестация Награждение
	ИТОГО	72	26	46	

1.3.2. Содержание учебного плана

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 часа)

Теория (2 ч.). Микроконтроллер ы, 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 (1 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 управлением 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. (12 часов)

Теория (3 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 (9 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. (25 часов)

Теория (13 ч). 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 (12 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 – 17 часа.

Теория (3 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 (14 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 натурного моделирования. Проектная деятельность. – 12 часа.

Теория (4 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 (8 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.

1.4. Планируемые результаты:

У обучающихся должны быть сформированы кроме основ общекультурных, общеучебных компетенций, компетентностей по робототехнике на основе программирования в среде Arduino IDE на языке C++, 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: 6 • 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.

Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение программы

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 8 шт.
4. Стулья - 10 шт.
5. Компьютеры (лучше ноутбуки) – 8 шт.
6. Мультимедиа проектор.
7. Экран.
8. Интерактивная доска.
9. Дисковые накопители.
10. Комплекты.

Программное обеспечение:

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

Методические материалы

1. Мультимедийные презентации в формате MS Power Point
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.

Методическое обеспечение

Методическое обеспечение программы

Методы обучения. Выбор форм и методов обучения зависит от степени сложности изучаемого материала, уровня подготовки воспитанников, эмоционального настроя группы и желания учащихся работать.

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками

Используются следующие методы обучения:

Объяснительно-иллюстративные: рассказ, беседа, просмотр иллюстраций из журналов, демонстрация и иллюстрация.

Репродуктивный: изготовление работ по образцу, алгоритму.

Диалогический: диалог между воспитанником и педагогом, который обеспечивает более полное, точное, углубленное изучение материала, путём обсуждения, возникающих проблем при разработке творческих проектов.

Эвристический: воспитанники самостоятельно с учётом приобретённых знаний и умений разрабатывают и изготавливают новые модели, изделия, творческие работы, проводят поиск новых решений.

Проблемно-исследовательские: воспитанники совместно с педагогом проводят исследования, обобщают материалы, используют новые технологии.

Игровые: занятие-путешествие, игра, соревнование.

Методы, стимулирующие активность детей (игра, дискуссия, создание эмоционально-окрашенных ситуаций, поощрение и похвала, поддержка, проблемно-поисковые ситуации.

Стимулы: отбор работы на конкурс, награждение грамотой или ценным призом.

2.2. Формы аттестации

Проверка знаний, умений и навыков проводится в три этапа:

- ✓ Начальная диагностика проводится в начале обучения. Ее результаты позволяют определить уровень развития практических навыков.
- ✓ Промежуточная диагностика проводится по темам программы – тематические тесты, беседы, сборка и программирование робота для разных целей.
- ✓ Итоговая диагностика проводится в конце обучения. Ее результаты – овладение новыми практическими навыками, умение применять знания на практике. В качестве итогового контроля проводятся соревнования, выставки.

2.3. Оценочные материалы.

Оценочные материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в применение на практике программирования, тестирования, сборки модели, в участии школьников в олимпиадах по информатике, в работе научных конференциях по информатике и техническому конструированию.

2.4. Методические материалы

№ п/п	Раздел	Материально-техническое оснащение, дидактический материал	Форма организации и занятий	Методы и приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	Электронный конструктор, компьютер	Сообщение, беседа, практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические.	Вводная диагностика
2.	Современные технологии и перспективы их развития.	Электронный конструктор, компьютер	Сообщение, беседа, круглый стол, дискуссия, практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические.	Обобщающая беседа.
3.	Основы алгоритмизации.	Электронный конструктор, компьютер	Исследование, просмотр видеоматериалов, творческая работа.	Словесные, наглядные практические	Обобщающая беседа.
4.	Знакомство с электроникой	Технические средства	Беседа, практическое занятие, творческая работа.	Словесные, наглядные практические	Анализ, обобщающая беседа
5.	Конструирование и дизайн	Электронный конструктор, компьютер	Сообщение, беседа, круглый стол, дискуссия, практическое занятие.	Словесные, наглядные, практические.	Обобщающая беседа.
6.	Основы компьютерного и натурного моделирования. Проектная деятельность.	Электронный конструктор, компьютер	Беседа, практическое занятие, творческая работа.	Словесные, наглядные практические	Анализ, обобщающая беседа
7.	Подведение итогов курса. Смотр-конкурс.	Электронный конструктор, компьютер	Конкурс.	Словесные, наглядные, практические.	Смотр-конкурс проектов

2.5. Список литературы

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/