

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Смирновская средняя школа»**



Программа принята на заседании
педагогического совета
протокол № 1 от 9 сентября 2024 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «Смирновская СШ»
В.А.Урвин



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
(ознакомительный уровень)

Срок реализации программы: 34 недели
Возраст детей: 11-13 лет

Составитель:
Киселев С.В.
учитель технологии

с. Смирново
2024

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный план	7
3.	Календарный учебный график	8
4.	Рабочая программа	9
5.	Содержание рабочей программы	10
6.	Оценочные материалы	11
7.	Методические материалы	13
8.	Условия реализации программы	13
9.	Список литературы и электронные ресурсы	14

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» в части реализации мероприятий по созданию новых мест дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**.

Уровень освоения данной программы: **базовый**.

Программа разработана в соответствии с основными направлениями государственной образовательной политики и **нормативными документами**, регулирующими деятельность в сфере образования:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». (Приказ от 9 ноября 2018 года N 196 утратил силу с 1 марта 2023)

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)

- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей).

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.

- Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
- Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.

Актуальность программы

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как механика, искусственный интеллект, программирование и т.д.

Реализации данной программы обусловлена тем, что работа с конструкторскими наборами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Программа «Робототехника» направлена на развитие широкого кругозора учащихся и формирования основ инженерного мышления. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления и автоматизации механизмов.

В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Новизна программы состоит в комплексном обучении: ученики обучаются взаимодействию электронных устройств с электромеханическими устройствами, что создает новое поле для творческой деятельности учащихся.

Педагогическая целесообразность обусловлена тем, что интенсивное использование роботов в быту, и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Отличительной особенностью программы является то, что данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология.

На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Адресат (возраст учащихся): 11-13 лет. Условия набора учащихся в коллектив: принимаются все желающие.

Сроки реализации программы: 1 раз в неделю по 1 часу - 34 часа в год.

Форма обучения: групповая, очная. Занятия включают в себя теоретические и практические занятия.

Режим занятий: 1 раза в неделю по 1 академическим часа, рекомендованная продолжительность занятия – 45 минут.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- знакомить с робототехническим комплектом;
- учить навыкам программирования;
- учить практическим навыкам проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- формировать и развивать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Развивающие:

- развивать навыки решения базовых задач робототехники.
- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение;
- развитие коммуникативной компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;

Планируемые результаты

Личностные результаты

Личностными результатами изучения курса является демонстрация обучающимися устойчивого интереса к техническому моделированию и робототехнике, мотивированное участие в соревнованиях, конкурсах и проектах, устойчивое следование в поведении социальным нормам и правилам межличностного общения, навыки сотрудничества в разных ситуациях, уважительное отношение к труду.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- знает назначение схем, алгоритмов;
- понимает информацию, представленную в форме схемы;
- анализирует модель изучаемого объекта;
- использует информацию, исходя из учебной задачи;
- запрашивает информацию у педагога.

Регулятивные:

- определяет цели и следует им в учебной деятельности;
- составляет план деятельности и действует по плану;
- действует по заданному образцу или правилу, удерживает правило, инструкцию во времени;
- контролирует свою деятельность и оценивает её результаты;
- целеустремлен и настойчив в достижении целей, готов к преодолению трудностей;
- адекватно воспринимает оценку деятельности;
- демонстрирует волевые качества.

Коммуникативные:

- устанавливает коммуникацию с участниками образовательной деятельности;
- задаёт вопросы;
- реагирует на устные сообщения;
- представляет требуемую информацию по запросу педагога;
- использует умение излагать мысли в логической последовательности;
- отстаивает свою точку зрения;
- взаимодействует со взрослыми и сверстниками в учебной деятельности;
- умеет выполнять отдельные задания в групповой работе.

Предметные результаты

- уметь включить (выключить) компьютер, работать периферийными устройствами, находить на рабочем столе нужную программу;
- знать, что такое робот, правила робототехники;
- классифицировать роботов (бытовой, военный, промышленный, исследователь);
- знать историю создания конструктора КЛИК, особенности соединения деталей;
- называть детали, устройства и датчики конструктора КЛИК, знать их назначение;
- знать номера, соответствующие звукам и картинкам;
- знать виды передач;
- собирать модель робота по схеме;
- составлять простейший алгоритм поведения робота;

- иметь представление о среде программирования, палитре, использовать блоки программ, входы для составления простейших программ для управления роботом;
- создавать при помощи блоков программ звуковое и визуальное сопровождение робота;
- иметь представление об этапах проектной деятельности, презентации и защите проекта по плану в устной форме;
- иметь опыт участия в соревнованиях по робототехнике в составе группы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела/темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Изучение состава конструктора КЛИК.	1	3	4
3	Изучение моторов и датчиков.	1	3	4
4	Конструирование робота.	2	5	7
5	Создание простых программ через меню контроллера.	1	2	3
6	Знакомство со средой программирования КЛИК.	2	4	6
7	Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.	1	4	5
8	Учебные соревнования.	-	1	1
9	Творческие проекты.	-	2	2
10	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1	-	1
	Итого:	10	24	34

Рабочая программа

№	Название раздела ДООП, темы занятия	Кол-во часов
1.	Вводное занятие «Образовательная робототехника с конструктором КЛИК».	1
2.	Изучение состава конструктора КЛИК.	4
2.1.	Конструктор КЛИК и его программное обеспечение.	1
2.2.	Основные компоненты конструктора КЛИК.	1
2.3.	Сборка робота на свободную тему. Демонстрация.	2
3.	Изучение моторов и датчиков.	4
3.1.	Изучение и сборка конструкций с моторами.	2
3.2.	Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.	1
3.3.	Изучение и сборка конструкций с датчиком касания, цвета.	1
4.	Конструирование робота.	7
4.1.	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	1
4.2.	Конструирование простого робота по инструкции.	2
4.3.	Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.	2
4.4.	Конструирование робота-тележки.	2
5.	Создание простых программ через меню контроллера.	3
5.1.	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции.	1
5.2.	Написание программ для движения робота через меню контроллера.	2
6.	Знакомство со средой программирования КЛИК.	6
6.1.	Понятие «среда программирования», «логические блоки».	2
6.2.	Интерфейс среды программирования КЛИК и работа с ней.	2
6.3.	Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ.	2
7.	Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.	5
7.1.	Подъемные механизмы.	2
7.2.	Конструирование собственного робота для перемещения объектов и написание программы.	3
8.	Учебные соревнования.	1
8.1.	Учебное соревнование: Игры с предметами.	1
9.	Творческие проекты.	2
9.1	Школьный помощник.	2
10.	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1
Итого:		34

Содержание рабочей программы

Раздел 1. Вводное занятие.

Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором КЛИК». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся.

Раздел 2. Изучение состава конструктора КЛИК.

Тема 2.1. Конструктор КЛИК и его программное обеспечение.

Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора КЛИК. Просмотр вступительного видеоролика. Беседа: «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике. Правила работы с набором-конструктором КЛИК и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание. Формы и виды контроля: Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование. Оценка качества теста и изделий.

Тема 2.2. Основные компоненты конструктора КЛИК.

Изучение набора, основных функций деталей и программного обеспечения конструктора КЛИК. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы.

Тема 2.3. Сборка робота на свободную тему. Демонстрация.

Сборка модулей (средний и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей. Сборка собственного робота без инструкции. Учим роботов двигаться. Демонстрация выполненной работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 3. Изучение моторов и датчиков.

Тема 3.1. Изучение и сборка конструкций с моторами.

Объяснение целей и задач занятия. Внешний вид моторов. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 3.2. Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.

Объяснение целей и задач занятия. Понятие «датчик расстояния» и их виды. Устройство датчика расстояния и принцип работы. Выбор порта и режима работы. Сборка простых конструкций с датчиками расстояний. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 3.3. Изучение и сборка конструкций с датчиком касания, цвета.

Объяснение целей и задач занятия. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Сборка простых конструкций с датчиком касания. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Внешний вид датчика и его принцип работы. Междисциплинарные понятия: причинно- следственная связь. Изучение режимов работы датчика цвета. Сборка простых конструкций с датчиками цвета. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 4. Конструирование робота.

Тема 4.1. Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Изучение механизмов. Первые шаги. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Сборка простых конструкций по инструкции. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 4.2. Конструирование простого робота по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Сборка робота по инструкции. Разбор готовой программы для робота. Запуск робота на соревновательном поле. Доработка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 4.3. Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Обсуждение с учащимися результатов работы. Актуализация полученных знаний раздела 3. Сборка различных механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 4.4. Конструирование робота-тележки.

Объяснение целей и задач занятия. Разбор инструкции. Обсуждение с учащимися результатов работы. Сборка простого робота-тележки. Улучшение конструкции робота. Обсуждение возможных функций, выполняемых роботом-тележкой. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 5. Создание простых программ через меню контроллера.

Тема 5.1 Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции.

Объяснение целей и задач занятия. Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Написание программы по образцу для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 5.2 Написание программ для движения робота через меню контроллера.

Объяснение целей и задач занятия. Характеристики микрокомпьютера КЛИК. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к микрокомпьютеру (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты

USB, входа и выхода). Интерфейс и описание КЛИК (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню микрокомпьютера (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки). Создание пробных программ для робота через меню контроллера. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 6. Знакомство со средой программирования КЛИК.

Тема 6.1. Понятие «среда программирования», «логические блоки».

Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Интерфейс программы КЛИК и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 6.2. Интерфейс среды программирования КЛИК и работа с ней.

Общее знакомство с интерфейсом ПО. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно микрокомпьютера КЛИК. Панель конфигурации.

Тема 6.3. Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ.

Объяснение целей и задач занятия. Понятие «синхронность движений», «часть и целое». Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 7. Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.

Тема 7.1. Подъемные механизмы.

Объяснение целей и задач занятия. Подъемные механизмы в жизни. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Конструирование подъемного механизма. Запуск программы, чтобы понять, как работают подъемные механизмы. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Подъем предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Тема 7.2. Конструирование собственного робота для перемещения объектов и написание программы.

Объяснение целей и задач занятия. Сборка и программирование модели «Вилочный погрузчик». Разработка простейшей программы для модели. Изменение программы работы готовой модели. Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 8. Учебные соревнования.

Тема 8.1. Учебное соревнование: Игры с предметами.

Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции. Обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы. Знакомство с положением о соревнованиях. Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее.

Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30 см от флажка. Эстафетная гонка. Взаимооценка, самооценка.

Раздел 9. Творческие проекты.

Тема 9. Школьный помощник.

Объяснение целей и задач занятия. Распределение на группы (смена состава групп). Работа над творческим проектом: Сборка робота на тему «Школьный помощник». Создание программы. Создание презентации. Тестирование готового продукта. Доработка. Презентация работы. Взаимооценка, самооценка. Рефлексия.

Раздел 10. Заключительное занятие. Подводим итоги.

Конструирование робототехнических проектов. Построение пояснительных моделей и проектных решений. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных моделей. Документирование и демонстрация работоспособности моделей. Использование панели инструментов при программировании. Исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек. Формы и виды контроля: Защита итогового творческого проекта.

Оценочные материалы

Оценка качества реализации образовательной программы включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

I. Текущий контроль:

1. Периодичность и его формы:

- педагогическое наблюдение осуществляется в течение всего учебного года;
- устный опрос (вопросы по пройденным темам), практическое задание (выполнение заданной операции в среде программирования) проводятся в течение учебного года после прохождения темы.

2. Цель проведения:

- Определить усвоение теоретических знаний по темам;
- Контроль освоения практических знаний.

3. Система оценивания: Уровень усвоения программы - высокий, средний, низкий.

4. Критерии оценивания:

Знания	Умения	Уровень
Работа выполнена с большим количеством ошибок	Технология выполнения работы усвоена на низком уровне. Имеется много грубых ошибок. Модель не закончена.	низкий
В выполненной работе имеются ошибки	Работа выполнена на хорошем уровне, имеются неточности, этапы выполнения работы соблюдены. Модель построена в заданной среде.	средний
Работа выполнена правильно	Технология выполнения полностью правильная. Модель построена в заданной среде, недочеты отсутствуют.	высокий

II. Промежуточная аттестация.

1. Периодичность и её формы: защита творческого проекта, выполненного по собственному замыслу учащегося, по итогам освоения программы.

2. Цель проведения:

- Определить усвоение теоретических знаний по темам;
- Контроль освоения практических знаний.

3. Система оценивания: Уровень освоения программы - высокий, средний, низкий.

4. Критерии оценивания:

- «высокий» выставляется учащемуся, который показывает высокий уровень освоения программы. Знает теоретическую часть программы. Владеет осваиваемыми программируемыми средами и приложениями.
- «средний» выставляется учащемуся, который показывает средний уровень освоения программы. Частично усвоил теоретическую часть программы. Владеет основными осваиваемыми программируемыми средами и приложениями, но допускает ошибки в применении инструментов и расчетах.
- «низкий» выставляется учащемуся, который не показывает знания по программе. Не владеет теоретическими знаниями. Практические умения и навыки не сформированы.

Методические материалы

№ п/п	Раздел программы	Учебно-методическое обеспечение	Информационно-образовательные ресурсы
1	Вводное занятие	м/презентация, инструкции по ТБ	https://learningapps.org/ тестовые
2	Изучение состава конструктора КЛИК	Наглядный материал, учебные пособия, сборники упражнений	Задания https://tcheb.ru/planti-grade-machine/
3	Изучение моторов и датчиков.	Наглядный материал, дидактические материалы	Механизмы Чебышева
4	Конструирование робота.	Технологические карты, инструкции, м/презентация	https://www.youtube.com/watch?v=qpFqyj7JR2I как
5	Создание простых программ через меню контроллера	м/презентация, инструкции, образцы	программировать в лего виду
6	Знакомство с средой программирования КЛИК	м/презентация, дидактические материалы	
7	Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов	Наглядный материал, учебные задания	
8	Учебные соревнования	Положение о проведении соревнований, обучающие видеофрагменты	
9	Творческие проекты	м/презентация, дидактические материалы	
10	Заключительное занятие.	Бланки контрольно-оценочных средств	

Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение: учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий, мультимедийные персональные компьютеры, локальная сеть, Интернет, лазерный принтер, сканер, модем.

Оборудование

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во (шт.)
1	Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики)	15
2	Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)	15
3	Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)	15
4	Аккумуляторная батарея	15
5	Электромотор тип 2	15
6	Датчик измерения расстояния	15
7	Набор для изучения программирования	15

Кадровое обеспечение: занятие проводит учитель технологии.

Список литературы

1. Замятина О. В. Образовательная программа модуля «Программирование микроконтроллеров Arduino»
2. Тузова О.А. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино»
3. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
4. Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [<http://wiki.amperka.ru/>]
5. Блокнот программиста. Гололобов Владимир Николаевич. [<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?s=bd8e115a16643f06fe2ef7c2f23aa9fa&act=attach&type=blogentry&id=1634>]
6. Базовый курс на Arduino [<http://robotclass.ru/courses/arduino-basics/>]

Интернет ресурсы

1. Кружок робототехники, <http://lego.rkc-4.ru/index.php/-lego>
2. «Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2> <http://www.mindstorms.su/>
3. Каталоги образовательных ресурсов - educatalog.ru