

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
основная общеобразовательная школа № 4 города Похвистнево
городского округа Похвистнево Самарской области

Рассмотрена на заседании
Педагогического Совета
ГБОУ ООШ № 4
города Похвистнево
Протокол № 9 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ООШ № 4
города Похвистнево
Ванина Н.В.
Приказ № ____-ОД от 01.07.2024 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Робототехника 4-6 класс» для обучающихся 4-6 классов

Направленность: техническая
Срок реализации: 3 года

Разработчик:
Овсянникова Н.А.,
учитель

г. Похвистнево, 2024 год.

Оглавление.

Краткая аннотация	2
1. Пояснительная записка.	2
2. Учебный план.	7
3. Учебно-тематический план.	7
3.1. Учебно-тематический план 1 года обучения	7
3.1.1. Учебно-тематический план модуля «Введение в робототехнику»	7
3.1.2. Учебно-тематический план модуля «Конструирование и программирование»	9
3.1.3. Учебно-тематический план модуля «Проектная деятельность»	11
3.2. Учебно-тематический план 2 года обучения	13
3.2.1. Учебно-тематический план модуля «Введение в робототехнику»	14
3.2.2. Учебно-тематический план модуля «Лего-конструирование».	16
3.2.3. Учебно-тематический план модуля «Программирование».	18
3.3. Учебно-тематический план 3.	20
3.3.1. Учебно-тематический план модуля «Программируемая робототехника».	20
3.3.2. Учебно-тематический план модуля «Основы электроники».	22
3.3.3. Учебно-тематический план модуля «Основы программирования микроконтроллеров».	24
4. Содержание программы.	25
4.1. Содержание программы 1 года обучения.	25
4.1.1. Содержание программы модуля «Введение в робототехнику».	25
4.1.2. Содержание программы модуля «Конструирование и программирование».	26
4.1.3. Содержание программы модуля «Проектная деятельность».	28
4.2. Содержание программы 2 года обучения.	29
4.2.1. Содержание программы модуля «Введение в робототехнику».	29
4.2.2. Содержание программы «Лего-конструирование».	30
4.2.3. Содержание программы модуля «Программирование».	31
4.3. Содержание программы 3 года обучения.	32
4.3.1. Содержание программы модуля «Программируемая робототехника».	32
4.3.2. Содержание программы модуля «Основы электроники».	32
4.3.3. Содержание программы модуля «Основы программирования микроконтроллеров».	33
5. Ресурсное обеспечение программы.	34
6. Список литературы и интернет-ресурсов.	35
Приложение 1. Календарный учебный график программы «Робототехника».	36
Приложение 2. Формы аттестации (контроля)	42
Приложение 3. Оценочные материалы.	44

Краткая аннотация.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучающихся 10-16 летнего возраста, проявляющих интерес к моделированию, конструированию и программированию. В результате обучения, дети овладеют достаточным объемом технических знаний, необходимых для дальнейшего технического образования, позволит вовлечь учащихся в процесс инженерного творчества, предоставит возможность для приобретения решения практических задач с помощью робототехнических устройств, которые они сами могут сконструировать и запрограммировать. Знакомство с конструкторами позволит юным исследователям шаг за шагом погрузиться в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

1. Пояснительная записка

Направленность программы Программа «Робототехника» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указом Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации на период от 25 мая 2015 г. №996-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- 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»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 №441);
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Актуальность программы состоит в формировании способности синтезировать знания по программированию, электронике, механике в робототехнической сфере, развитию навыков анализа, ИКТ компетенций и коммуникативных навыков.

Программа «Робототехника» направлена на формирование и развитие творческих способностей, обеспечение необходимых условий для личностного развития, привлечение

учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования робототехнических устройств. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Актуальность программы обусловлена ее технической значимостью. Данная программа знакомит с основными компонентами с программируемым ЛЕГО, обучает самостоятельно программировать модели, отработывают умения и навыки.

Новизной программы является модульный принцип построения программы. Отличительной особенностью данной программы от уже существующих является ее практическая составляющая, включающая разнообразные виды деятельности, что дает возможность приобретения учащимися новых умений и навыков. Программа отличается перечнем изучаемых тем, содержанием программы по теории и практике по модулям. Программа «Робототехника» способствует приобретению навыков творческой деятельности, предоставляет возможность для творческой самореализации учащихся через проектную деятельность - создание своей модели робота, участие в соревнованиях, конкурсах, выставках разного уровня.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях деятельном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы обучающихся и развивает их практические навыки.

Применяемые на занятиях формы, методы, приемы обучения позволяют обеспечить эмоциональное благополучие учащегося, развить коммуникативные навыки, сформировать положительное отношение к участию в творческой и соревновательной деятельности.

Программа способствует получению дополнительных знаний в области физики, механики, электроники и информатики в процессе конструирования и программирования робототехнических устройств. Учащиеся, реализуя свои идеи, проекты, находят творческие решения, применяя методы: эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение моделей роботов, размещенных в сети Интернет.

Дополнительным преимуществом реализации программы является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию учащихся к получению знаний. Также изучение робототехники формирует специальные технические умения, развивает пространственное мышление, изобретательность, личностные качества: аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат, ответственность и др.

Программа рассчитана на разный контингент обучающихся и разработана с учетом современных требований. Для создания программы были использованы нормативные документы в области образования, методические пособия, методические рекомендации по основам образовательной робототехники, программы педагогов других образовательных учреждений, собственный опыт, методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

Цель: развитие творческих способностей учащихся посредством самовыражения через проектирование, конструирование, программирование робототехнических устройств..

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкциях, приемах сборки и программирования робототехнических устройств;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала,
- планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.);
- научить читать графические изображения, создавая мысленный образ в процессе программирования моделей;
- научить использовать показания сигналов датчиков, понимать принципы действия обратной связи;
- обучить программированию в компьютерной среде LEGO Mindstorms;

- научить работать с литературой, компьютером, в сети Интернет.

Развивающие:

- формирование творческого технического мышления учащихся в процессе обучения основам робототехники, программирования и конструирования развивать креативное мышление, пространственное воображение и изобретательность, память, внимание;
- развивать навыки творческого подхода к решению задач, творческую инициативу, активность;
- развивать коммуникативные навыки, умения излагать мысли в логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, вести диалог, анализировать ситуацию и находить пути решения.

Воспитательные:

- способствовать формированию, развитию личностных качеств: аккуратность, трудолюбие, организованность, ответственность, добросовестное отношение к делу, труду и результатам своего труда;
- способствовать повышению мотивации учащихся к занятиям техническим творчеством, изобретательству и созданию собственных робототехнических устройств;
- воспитывать дисциплину, умение работать в команде, стремление к получению качественного законченного результата.

Организация образовательного процесса:

Основная форма обучения – очная, групповая. Основная форма обучения фиксируется в учебном плане.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Занятия проходят 3 раза в неделю 1 академический час (45 мин), перемена 10 минут.

Возраст учащихся 10-16 лет.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 3 года. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 108 часов

Формы обучения:

- урок - лекция (презентация, видео, беседа);
- практическое занятие (сборка моделей согласно техническому заданию, программирование робота по поставленным задачам);
- урок – игра (проведение внутренних соревнований).

Формы и методы обучения

Учебное занятие проводится как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приёмов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставятся на занятии.

Используются следующие формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой, в учебном процессе применяются следующие основные методы .

По источникам и способам передачи информации:

- практические (упражнения, конструирование, моделирование);
- наглядные методы (использование макетов и пособий, просматривание видеофильмов, просматривание интернет-презентаций);
- словесные методы (объяснение, рассказ, беседа, чтение);
- аналитические (сравнение выполненной работы с образцом, с работой товарища; соревнования, конкурсы, наблюдения.

По характеру методов познавательной деятельности:

- методы готовых знаний (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);

- исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).

Данные формы организации учебно-воспитательного процесса подобраны с учетом возрастных и психологических особенностей детей:

Дети 10-11 лет: Подвижны, любознательны, впечатлительны. Для познавательной деятельности учащихся характерны: эмоциональность восприятия, конкретность мышления, запоминают учащиеся то, что интересно.

Дети 11-13 лет. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности. Работа с конструктором детей этой возрастной группы направлена на развитие гибкого творческого мышления, речи и воображения. С помощью конструкторов серии LEGO Mindstorms учащиеся познают особенности окружающего мира, исследуют и моделируют объекты окружающей среды, осваивают первые шаги построения алгоритмов, овладевают навыками конструирования и простого программирования.

Дети 13-16 лет: Проявляют склонность к выполнению самостоятельных заданий и практических работ. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Одной из существенных особенностей возрастного периода является стремление быть и считаться взрослым.

Планируемые результаты и способы их проверки:

Личностные результаты:

- мотивация учащихся к занятиям техническим творчеством, изобретательству и созданию собственных робототехнических устройств;
- осознанное выполнение правил поведения и требований при выполнении работы;
- эффективная работа в команде;
- эффективное общение со сверстниками и педагогом;
- развитие образного, технического мышления, креативности и умение выразить свой замысел в проекте;
- доброжелательное отношение к окружающим. организованность, ответственность, добросовестное отношение к делу;
- навыки самостоятельной работы и работы в группе в процессе создания модели робота и программы, при выполнении практических творческих работ и проектов.

Метапредметные результаты:

- умение использовать общие приёмы решения задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения;
- успешность при организации участия в тематических мероприятиях;
- проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач;
- умение отстаивать свою позицию при решении образовательных задач и координировать ее с позициями партнеров;
- навыки планирования своих действий в соответствии с поставленной задачей, проявление настойчивости в достижении цели;
- самостоятельное адекватное оценивание правильности выполнения заданий, работ, адекватное восприятие оценки своих работ окружающими.

Предметные результаты: Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле

Критерии и способы определения результативности

Достижение личностных результатов является показателем воспитательное-образовательной деятельности и осуществляется на основе ежедневных наблюдений в ходе учебных занятий, и участия в мероприятиях технической направленности, которые обобщаются в течение учебного года

Наиболее адекватной формой оценки сформированной регулятивных, коммуникативных и познавательных учебных действий является практическая работа по заданию, по собственному замыслу или замыслу, разработанному в сотрудничестве с педагогом, наблюдение за ходом выполнения групповых и индивидуальных учебных исследований, и проектов.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в состоянии выполнить практические задания.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; самостоятельно работает с учебным материалом; в состоянии выполнить практические задания.

Оценочные материалы

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов

- ежегодные контрольные тесты;
- результаты участия в соревнованиях по робототехнике;
- технологические карты мониторинга по каждому обучающемуся;

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершённости процесса обучения и эффективно наметить пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

В качестве методов диагностики результатов обучения используются опросы, практические задания по пройденным темам, соревнования.

Контрольные занятия включают в себя

- задания на проверку усвоения выученного материала,
- собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память
- запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или движение по линии).

Отдельно производится анализ результатов участия в соревнованиях по робототехнике.

Вместе с педагогом ребята анализируют роботов других команд, возможные упущения в собственных моделях

Победы в соревнованиях по робототехнике – показатель высокой результативности программы. Ученики реализуют практические проекты и участвуют с ними в учрежденческих и других конференциях.

Виды и формы контроля результативности

Программа предусматривает осуществление контроля на различных этапах процесса обучения:

предварительный контроль осуществляется на начальном этапе обучения с целью определения уровня готовности к восприятию учебного материала. Максимальный уровень - самостоятельно создает компьютерные презентации, не испытывает особых затруднений

текущий контроль осуществляется в процессе обучения с целью выявления пробелов в усвоении материала программы. Проводится на вводных занятиях, итоговых занятиях по модулям в следующих формах: контрольное задание, практическое задание, соревнование, участие в конкурсах, соревнованиях

итоговый контроль осуществляется в конце курса обучения с целью оценки уровня усвоения программного материала и соответствия прогнозируемым результатам обучения

2. Учебный план программы.

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1 год обучения (стартовый уровень)				
1.	Введение в робототехнику.	25	10	15
2.	Конструирование и программирование	43	13	30
3.	Проектная деятельность	40	4	36
Всего часов		108	27	81
2 год обучения (базовый уровень)				
1.	Введение в робототехнику	35	10	25
2.	Лего-конструирование	30	10	20
3.	Программирование	43	12	31
Всего часов		108	32	76
3 год обучения (продвинутый)				
1.	Программируемая робототехника	35	10	25
2.	Основы электроники	28	8	20
3.	Основы программирования микроконтроллеров	45	15	30
Всего часов		108	33	75

3. Учебно-тематический план программы.

3.1. Учебно-тематический план программы 1 года обучения (стартовый уровень).

Цель программы – развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить применять метод проекта на примере создания роботов; - научить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе

развивающие:

- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие англоязычного словарного запаса;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном; .

воспитательные:

- формирование самостоятельности в решении поставленной задачи; - воспитание чувства справедливости, ответственности.

3.1.1. Учебно-тематический план модуля «Введение в робототехнику»

Реализация этого модуля направлена на знакомство с существующими видами роботов, значением роботов в жизни человека, основными направлениями применения роботов. Дети знакомятся с правилами работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования модуля.

Модуль составлен так, чтобы каждый ребенок получил интерес к занятиям робототехникой.

Цель модуля: формирование познавательной активности учащего в области программного обеспечения, создание условий для формирования интереса к устройству роботов, развития стремления разобраться в их конструкции и желания самостоятельно конструировать и программировать модели роботов.

Задачи модуля:

- получить общие представления о робототехнических устройствах;
- ознакомить с основными направлениями применения роботов в жизни человека, продемонстрировать передовой опыт в создании роботов в нашей стране и в мире;
- ознакомить с конструкторами компании ЛЕГО, их функциональным назначением с демонстрацией имеющихся у нас наборов;
- ознакомить с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- обучить правилам безопасной работы с конструктором;
- изучить названия основных механических деталей и датчиков набора Lego Mindstorms EV3, их назначение.

Предметные ожидаемые результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя, различать способ и результат действия;

Обучающийся должен знать:

- требования техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного класса;
- основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции; влияние силы и нагрузки на характеристику модели и др.;
- способы сборки моделей (конструктивные особенности);
- способы и приемы соединения деталей, их применения;
- устройство роботов и технические требования к их изготовлению;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования.

Обучающийся должен уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде EV3.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Правила обращения с роботами	1	1	0	Предварительная диагностика, наблюдение

2.	Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся наборов.	2	1	1	Беседа, наблюдение
3.	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов	1	1	0	Беседа, наблюдение
4.	Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.	3	1	2	Беседа, наблюдение
5.	Знакомство с модулем EV3 и основными механизмами конструктора.	3	1	2	Наблюдение
6.	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы.	11	4	7	Практическое занятие
7.	Сборка простого робота по инструкции.	4	1	3	Практическое занятие
	Всего часов	25	10	15	

3.1.2. Учебно-тематический план модуля «Конструирование и программирование»

Реализация этого модуля направлена на изучение составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU, их функций, методам сборки конструкций, подвижных и неподвижных узлов, изучению среды программирования EV3, способность учащихся воспроизвести этапы сборки роботов разной сложности по инструкции, а также конструирование роботов собственной конструкции и составление программ различной сложности.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи модуля:

- развивать интерес к техническому творчеству, конструированию и проектированию;
- познакомить с историей развития робототехники, конструктора LEGO; - познакомить с основами проектирования, конструирования робототехнических устройств;
- способствовать развитию инженерного мышления, формированию практических навыков конструирования и проектирования;
- воспитывать этику и культуру общения, бережное отношение к рабочему материалу, оборудованию;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;

Обучающийся должен уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание.

Обучающийся должен приобрести навык:

- : конструирования и программирования,
- применения методов информационного поиска;
- осуществления выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- проведения рефлексии способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- сборки конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Датчики. касания, датчик света, ультразвуковой датчик	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
2.	Программирование с использованием циклических алгоритмов	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
4.	Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
5.	Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
6.	Соревнования роботов по прохождению трассы на время	1	0	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
7.	Пропорциональное линейное управление для движения по линии	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
8.	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа

9.	Создание программы разворота в три приема.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
10.	Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
11.	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
12.	Соревнование роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями	1	0	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
13.	Сборка робота-сумоиста и его программирование	2		2	Беседа, наблюдение, практическая работа
14.	Соревнование "роботов сумоистов"	1	0	1	Соревнования
15.	Обход известного лабиринта	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
16.	Правило «правой руки»	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
17.	Соревнования в формате «Кегельринг МАКРО».	2	1	1	Соревнования
18.	Свободное моделирование	3	0	3	Беседа, наблюдение, творческая работа
19.	Контрольное тестирование	1	-	1	Тестирование
	Всего часов	43	13	30	

3.1.3. Учебно-тематический план модуля «Проектная деятельность»

Реализация данного модуля направлена на сопровождение самостоятельной деятельности учащегося и организацию образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы, достигает запланированных результатов, выраженного в виде конечного продукта

«Проектная деятельность» - конструирование и программирование собственных моделей. Модули предусматривают усложнение теории и практики из года в год, работу с разными программами и техниками. Программа «Робототехника» предполагает использование образовательных конструкторов серии LEGO Mindstorms.

С помощью данных конструкторов учащиеся строят действующие модели робототехнических устройств, выполняют эксперименты, осваивают основы информатики и

алгоритмизации, компьютерное управление и робототехнику. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Цель модуля: обучение учащегося через постановку перед ним значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи), требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения и создания конечного продукта.

Задачи модуля:

- способствовать развитию умений и навыков самостоятельной творческой деятельности;
- способствовать освоению принципов, методов проектной деятельности, включающей целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию и оценку;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию;
- развивать навыки работы в команде, ответственность, целеустремленность и организованность при решении творческих задач и работы над проектом;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планирование достижение этой цели;
- учить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе;
- учить осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- учить использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- учить ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- развивать внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности.

Предметные ожидаемые результаты:

Личностные:

- развитие личностной мотивации к техническому творчеству, изобретательности;
- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- формирование навыков здорового образа жизни;

Межпредметные:

- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные):

- развитие познавательной деятельности;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования.

Обучающийся должен знать:

- основы конструкторской документации;
- основы технологии в роботостроении;
- алгоритм исследовательской работы, принципы, методы проектной деятельности;
- способы реализации творческого замысла;
- особенности конструирования робототехнических устройств, использования

созданных программ.

Обучающийся должен уметь

- уметь совместно с педагогом выявлять и формулировать творческую проблему;
- изучать и обрабатывать информацию из разных источников;
- уметь составлять план действий и применять его для решения практических задач;
- разрабатывать творческие модели;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей;

- осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату, выполнять необходимые конструктивные доработки;
- выполнять задания по составленному под контролем педагога плану;
- уметь в диалоге с педагогом определять степень успешности выполнения своей работы.

Обучающийся должен приобрести навык:

- уметь искать и отбирать необходимые для решения творческой задачи источники информации в энциклопедиях, журналах, справочниках, Интернете;
- уметь добывать новые знания в процессе наблюдений, обсуждений, рассуждений, выполнения поисковых заданий;
- уметь перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- делать выводы на основе полученных знаний.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструирование собственной модели робота.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
2.	Программирование и испытание собственной модели робота.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот».	2	0	2	Презентация проекта
4.	Создание модели робота-чертежника.	6	0,5	5,5	Беседа, наблюдение, практическая работа
5.	Презентация готовых моделей робота чертежника.	2	0	2	Презентация проекта
6.	Соревнования на точность выполнения действий робота чертежника.	4	0	4	Соревнования
7.	Конструирование собственной модели робота – помощника человека.	6	0,5	5,5	Беседа, наблюдение, практическая работа
8.	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
9.	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека».	2	0	2	Презентация проекта
	ИТОГО:	40	4	36	

3.2. Учебно-тематический план 2 года обучения (базовый уровень).

Цель программы – развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

обучающая: формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms EV3 и NXT 2.0.

развивающая: развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого); развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.

воспитательные: воспитание ответственности, дисциплины, коммуникативных способностей.

3.2.1. Учебно-тематический план модуля «Введение в робототехнику»

Цель модуля:

Цель – овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Задачи модуля:

- получить общие представления о робототехнических устройствах;
- ознакомить с основными направлениями применения роботов в жизни человека, продемонстрировать передовой опыт в создании роботов.
- ознакомить с конструкторами компании ЛЕГО, их функциональным назначением с демонстрацией имеющихся у нас наборов;
- ознакомить с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- обучить правилам безопасной работы с конструктором;
- изучить названия основных механических деталей и датчиков набора Lego Mindstorms EV3, их назначение.

Предметные ожидаемые результаты:

- мотивация к техническому творчеству, изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- развитие самостоятельности;
- приобретение творческих навыков и умений, осознание их важности в настоящем времени и будущей жизни;

Обучающийся должен знать:

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;

Обучающийся должен уметь:

- ; принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- рационально выполнять задание;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;

Обучающийся должен приобрести навык:

- принципы работы простейших механизмов;
- элементарные основы робототехники;
- основы механических передач
- самостоятельно изготавливать простые роботизированные устройства.

№ п/п	Содержание программы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу. Робот вокруг нас.	3	1	2	Беседа, наблюдение
2.	Управление скоростью движения робота	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Движение по кривой	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
4.	Автоматическая парковка	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
5.	Сервопривод	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
6.	Компьютерное моделирование	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
7.	Движение вдоль сторон правильного многоугольника	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
8.	Соревнование роботов	2		2	Беседа, наблюдение
9.	Органы чувств робота. Датчик звука.	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
10.	Измерение громкости звука	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
11.	Слалом. Соревнование роботов	1		1	Беседа, наблюдение, практика
12.	Военные роботы. Коммуникация	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа

13.	Сумо. Соревнование роботов	2		2	Беседа, наблюдение, практическая работа
14.	Итоговое занятие	3		3	Беседа, наблюдение, практическая работа
	Всего часов	35	10	25	

⋮

3.2.2. Учебно-тематический план модуля «Лего-конструирование»

Цель модуля: – сформировать знания и умения в области Лего- конструирования, практические навыки грамотной работы с образовательными конструкторами LEGO Mindstorms, обучить конструированию в компьютерной среде. Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи модуля:

обучающие

- учить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; познакомить с историей развития робототехники, конструктора LEGO;
- знакомить с основами проектирования, конструирования робототехнических устройств;
- учить основным приемам сборки и конструированию моделей роботов, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования, проектирования и программирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

развивающие

- способствовать развитию инженерного мышления, формированию практических навыков конструирования и проектирования;
- развивать интерес к техническому творчеству, конструированию и проектированию;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

воспитательные

- воспитывать этику и культуру общения, бережное отношение к рабочему материалу, оборудованию;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Предметные ожидаемые результаты:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности при работе с радиоэлектронными приборами и инструментами;
- принцип устройства автономных и неавтономных мобильных роботов;
- элементарные основы программирования микроконтроллеров;

- принцип работы датчиков, приводов и их интерфейсов.

Обучающийся должен уметь:

- программировать микроконтроллеры;
- изготавливать интерфейсы для датчиков и приводов роботов;
- самостоятельно изготавливать радиоуправляемые и программируемые роботы
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Обучающийся должен приобрести навык:

- конструирования и программирования робототехнических устройства
- творческой активностью и мотивацией к деятельности;
- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний и умений для.

№ п/п	Содержание программы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники	3	1	2	Беседа, наблюдение
2.	Состав набора. Принцип названия деталей.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Способы крепления деталей.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
4.	Основные способы крепления деталей, колес.	2		2	Беседа, наблюдение, практическая работа
5.	Механический манипулятор.	2		2	Беседа, наблюдение, практическая работа
6.	Способы укрепления моделей для решения разных задач.	1		1	Беседа, наблюдение, практическая работа
7.	Робот-манипулятор – построение автономного робота-манипулятора.	1		1	Беседа, наблюдение, практическая работа
8.	Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор	2	1	1	Беседа, наблюдение
9.	Работа с моторами. Блоки: рулевое управление, ожидание.	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
10.	Конструкция, органы управления и дисплей EV3 9797. Первое включение	3	1	2	Беседа, наблюдение,

					практическая работа
11.	Сервомотор: устройство, технические характеристики.	1	1		Беседа, наблюдение, практическая работа
12.	Понятие «передаточный механизм».	1	1		Беседа, наблюдение, практическая работа
13.	Полноприводная тележка.	2		2	Беседа, наблюдение, практическая работа
14.	Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.	1	1		Беседа, наблюдение, практическая работа
15.	EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
16.	Самостоятельная творческая работа	1		1	Беседа, наблюдение, практическая работа
	Всего часов	30	10	20	

3.2.3. Учебно-тематический план модуля «Программирование»

Цель: развитие творческих, технических способностей учащихся посредством приобретения знаний, умений и навыков программирования робототехнических устройств.

Задачи:

обучающие:

- научить приемам программирования робототехнических устройств;
- обучить правилам безопасной работы с компьютером;
- обучить правилам организации рабочего места;
- научить прописывать простейшие функции на языке программирования

развивающие:

- развитие познавательной активности в основах языка программирования;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить,;

воспитательные:

- воспитание бережного отношения к оборудованию;
- воспитывать умение работать в коллективе,
- эффективно распределять обязанности.

Предметные планируемые результаты:

Должны знать:

- знать технику безопасности и правила поведения;

- правила при работе с конструктором и на компьютере;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- знать программное обеспечение робототехнического набора;
- основные приемы конструирования роботов;

Должны уметь:

- уметь работать в программном обеспечении;
- уметь составлять алгоритмические конструкции;
- уметь разрабатывать программу для простых движений робота;
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- рационально выполнять задание;

Обучающийся должен приобрести навык:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

№ п/п	Содержание программы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Экран, звук, время.	3	1	2	
2.	Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран	5	1	4	Практическая работа
4.	Посчитать количество нажатий на кнопку	5	1	4	Практическая работа
5.	Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.	4	1	3	Практическая работа
6.	Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
7.	Датчик касания. Управляемый робот. Парковка с использованием датчика	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
8.	Ультразвуковой датчик. Знакомство с датчиком – характеристики, особенности	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
9.	Короткий лабиринт – совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания.	3	1	2	Беседа, наблюдение,

					практическая работа
10.	Датчик света. Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы,	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
11.	Алгоритмы движения по линии – движение по черной кривой: датчик цвета,	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
12.	Итоговое занятие по базовому курсу. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.	4	1	3	Практическая работа
Всего часов		43	12	31	

3.3. Учебно тематический план 3 года обучения (продвинутый уровень)

Цель программы: формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования и конструирования автоматических систем на основе развития базовых теоретических и практических навыков.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Задачи модуля:

Обучающие:

- сформировать первоначальные знания о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- познакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego Education;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- познакомить обучающихся с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;

Развивающие:

- сформировать и развить познавательную потребность в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии; развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность при конструировании роботов;
- способствовать развитию поисковой активности, исследовательского мышления при выполнении проектных работ;

;

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- воспитывать способность доводить начатое до конца;
- формировать навык работы в группе;

3.3.1. Учебно-тематический план модуля «Программируемая робототехника»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным навыкам конструирования и программирования роботов, приобретение навыков работы с инструкциями, конструктивными элементами, основными техническими понятиями и терминами, работе со средой программирования.

Обучающиеся самостоятельно изготавливают простейшие механизмы и машины, в том числе и оснащенные датчиками и блоком управления.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к устройству простейших технических объектов, развития стремления разобраться в их конструкции и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать робототехнические устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- изучить состав и возможности робототехнического конструктора на базе платформы Lego;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить основные приемы постройки машин и механизмов и их применения в технике;
- изучить способы соединения деталей;
- обучить правилам безопасной работы в процессе конструирования;
- изучить названия деталей и устройств технических объектов, названия основных деталей и частей техники.
- научить работать с инструкциями;
- научить изготавливать аналоги реальных робототехнических объектов.

Предметные ожидаемые результаты:

- мотивация к техническому творчеству, изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- развитие самостоятельности;
- приобретение творческих навыков и умений, осознание их важности в настоящем времени и будущей жизни;

Обучающийся должен знать:

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;

Обучающийся должен уметь:

- ; принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- рационально выполнять задание;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;

Обучающийся должен приобрести навык:

- принципы работы простейших механизмов;
- элементарные основы робототехники;
- основы механических передач
- самостоятельно изготавливать простые роботизированные устройства

№	Тема занятия	Количество часов	Формы
---	--------------	------------------	-------

п/п		Всего	Теория	Практика	аттестации/ контроля
1.	Знакомство с особенностями робототехнического набора на базе платформы Lego.	6	2	4	Беседа, наблюдение, практическая работа
2.	Работа с инструкциями. Базовая модель.	6	2	4	Практическая работа
3.	Механизмы, машины датчики, блок управления.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
4.	Манипуляторы. Конструирование и программирование.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
5.	Соревновательная робототехника.	9	4	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
6.	Конструирование моделей роботов.	2	0	2	Выставка и презентация работ
	Всего часов	35	10	25	

3.3.2. Учебно-тематический план модуля «Основы электроники»

Реализация этого модуля направлена на получение первоначальных знаний о электричестве, изучении понятий Электрический ток и Электрическое напряжение. Приобретение навыков работы с инструкциями, простыми электрическими схемами работе с макетной платой и радиодетальями.

Обучающиеся самостоятельно проводят простейшие эксперименты, в том числе знакомятся с измерительными приборами и правилами измерения тока и напряжения.

Модуль разработан с учетом лично – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность самостоятельно работать над изучением материала. Формирование у детей начальных электротехнических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к устройству электронных технических систем, развития стремления разобраться в их принципе действия и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- изучить состав и возможности образовательного робототехнического модуля на базе платформы Arduino;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить правила применения измерительных приборов в электронике;
- обучить правилам безопасной работы с электронными компонентами;
- изучить названия деталей и электронных устройств, названия основных контролируемых параметров;
- научить работать с электрическими схемами;
- научить изготавливать аналоги реальных электронных устройств.

Предметные ожидаемые результаты:

- мотивация к техническому творчеству, изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- развитие самостоятельности;
- приобретение творческих навыков и умений, осознание их важности в настоящем времени и будущей жизни.

Обучающийся должен знать:

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- создавать реально действующие модели роботов
- создавать программы на компьютере для различных роботов.

Обучающийся должен уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- рационально выполнять задание;

Обучающийся должен приобрести навык:

- принципы работы простейших механизмов;
- элементарные основы робототехники;
- основы механических передач

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Особенности образовательного робототехнического модуля на базе платформы ЛЕГО	6	2	4	Беседа, наблюдение, практическая работа
2	Работа со схемами. Простейшие электронные конструкции.	5	2	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
3	Электронные компоненты: резисторы, диоды, кнопки, выключатели	5	2	3	Наблюдение беседа
4	Электрические измерения. Измерительные приборы, измеряемые параметры.	4	1	3	Наблюдение беседа
5	Электронные компоненты, конденсаторы и транзисторы. Электронный переключатель..	4	1	3	Наблюдение беседа
6	Создание модели роботов	4	0	4	Выставка и презентация работ
Всего часов		28	8	20	

3.3.3. Учебно-тематический план модуля «Основы программирования микроконтроллеров»

Реализация этого модуля направлена на получение первоначальных знаний о принципах программирования микроконтроллеров в робототехнических и автоматизированных системах, изучение среды программирования Arduino IDE на основе языка программирования C++. Приобретение навыков работы с программными библиотеками, написания программного кода и его тестирования, изучение понятий аналогового и цифрового сигнала.

Обучающиеся самостоятельно составляют программный код и тестируют его на базовых моделях, собранных на базе платформы Arduino.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность самостоятельно работать над изучением материала. Формирование у детей начальных знаний о микроконтроллерах, профессионально-прикладных

навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к изучению принципов работы микроконтроллеров, электронных технических систем, развития стремления и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- Углубить знания о возможностях образовательного робототехнического модуля на базе платформы Arduino;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить особенности работы с программной оболочкой Arduino IDE;
- изучить назначение и применение библиотек для программирования микроконтроллеров;
- обучить правилам безопасной работы при сборке конструкций с электронными компонентами;
- научить разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в среде программирования;
- научить изготавливать аналоги реальных электронных устройств.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- как использовать созданные программы;- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
 - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
 - применять полученные знания в практической деятельности;
- владеть:
- навыками работы с роботами;
 - навыками работы в среде EV3.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Программирование микроконтроллеров в среде программирования Arduino IDE	7	2	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
2	Понятие алгоритм. Виды алгоритмов. Реализация простейших алгоритмов в программе.	7	2	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
3	Тестирование сложных программ с применением библиотек	7	2	5	Наблюдение беседа

4	Программирование базовых моделей. Обработка показаний датчиков. Работа с переменными и массивами	7	2	5	Наблюдение беседа
5	Разработка и реализация творческого проекта с применением микроконтроллера.	9	4	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
6	Изготовление аналога реального электронного устройства.	8	3	5	Выставка и презентация работ
	Всего часов	45	15	30	

4. Содержание программы.

4.1. Содержание программы первого года обучения.

4.1.1. Содержание программы модуля «Введение в робототехнику»

Тема 1 Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Правила обращения с роботами.

Теория: Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видеороликов о роботах и роботостроении. Объяснение правил техники безопасности.

Тема 2: Робототехника для начинающих.

Теория: Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся у нас наборов. История развития компании ЛЕГО, знакомство с конструкторами компании ЛЕГО, их функциональным назначением.

Практика: Робототехника для начинающих Основы робототехники. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории.

Тема 3 Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.

Теория: Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видеороликов о роботах.

Тема 4 Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.

Теория: Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.

Практика: Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики: касания, ультразвуковой, освещения. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещенности, ультразвукового датчика, датчика касания.

Тема 5. Знакомство с модулем EV3.

Теория: Ознакомление с модулем EV3, варианты питания, включение и выключение. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0.

Практика: Мотор. Датчик освещенности. Датчик касания. Структура меню LEGO Mindstorms EV3.

Тема 6 Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы.

Теория: Программы. Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам.

Практика: Решение задач на движение. Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.

Тема 7. Сборка простого робота по инструкции.

Теория: Встроенные возможности LEGO Mindstorms EV3, сортировка деталей.

Практика: Самостоятельная сборка простой приводной платформы по инструкции. Сборка модели и составление простой программы для модели, используя встроенные возможности LEGO Mindstorms EV3. Сортировка деталей.

4.1.2. Содержание программы модуля «Конструирование и программирование»

Тема 1. Датчики. касания, датчик света, ультразвуковой датчик.

Теория: Палитра программирования Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Общие положения о датчиках роботах, датчики наклона, оптические датчики, фоторезисторы, фототранзисторы, светодиоды. Инфракрасные датчики. Датчики отражения. Детекторы приближений. Датчики положения. Видеокамеры. Звуковые датчики. Гироскопы. Датчики внутреннего состояния работы.

Практика: Экспериментирование с различными датчиками. Самостоятельное подключение датчиков к контроллеру и их регулировка. Измерение и настройка работы датчиков. Упражнения по программированию робота с использованием различных датчиков. Самостоятельное изготовление датчиков соударений.

Тема 2. Программирование с использованием циклических алгоритмов.

Теория: Программирование с использованием циклических алгоритмов. Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе

Практика: Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Решение задач на движение с использованием циклов. Самостоятельное составление программ, установка количества циклов. Тестирование работы программ на модели робота.

Тема 3. Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением.

Теория: Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением. Программирование роботов на одновременное выполнение нескольких задач с использованием различных датчиков.

Практика: Программирование роботов на одновременное выполнение нескольких задач с использованием различных датчиков. Тестирование работы программ на модели робота.

Тема 4. Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета.

Теория: Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчика Знакомство с разнообразием датчиков подключаемых к контроллеру.

Практика: Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета. Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный

Тема 5. Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета

Теория: Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета Алгоритм составления программы с использованием 2-х датчиков цвета. Преимущества использования 2-х датчиков цвета. Определение рабочих условий для датчиков касания.

Практика: Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии и поля.

Тема 6. Соревнования роботов по прохождению трассы на время.

Теория: Регламент состязаний. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Соревнования роботов по прохождению трассы на время Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии,

Тема 7. Пропорциональное линейное управление.

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Определение рабочих условий для датчиков касания.

Практика: Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии и поля.

Тема 8. Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Теория: Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору.

Практика: Создание программы нелинейного управления движения по косинусному закону с одним датчиком. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 9. Создание программы разворота в три приема.

Теория: Алгоритм действий программы, отладка и запуск программы. Основные понятия и определения программ, принципы их построения. Характеристики, классификации, законы регулирования

Практика: Самостоятельная сборка трехколесного бота, составление программы, позволяющей роботу разворачиваться в три приема при обнаружении препятствия.

Тема 10. Реакция на освещенность. Программирование «автоматических фар»

Теория: Программирование работы «автоматических фар»

Практика: Составление программы для автоматического включения и выключения «Фар» автомобиля при изменении освещенности в помещении, тестируем и корректируем программу.

Тема 11. Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями.

Теория: Знакомство с движением по линии

Практика: Сборка трехколесный бот и составляем программу, позволяющую роботу двигаться по черной линии траектории, объезжая препятствия. Корректируем программу для обеспечения точности и скорости выполнения поставленной задачи.

Тема 12. Соревнование роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями.

Практика: Доработка робота и алгоритма на движение по линии с объездом препятствий. Соревнования на лучшее время прохождения трассы с зачетом времени и количества ошибок.

Тема 13. Сборка робота-сумоиста и его программирование.

Теория: Конструкция самого простого робота сумоиста.

Практика: Сборка и запоминание конструкции. Составление программы, тестирование работы программы.

Тема 14. Соревнование "роботов сумоистов".

Практика: Сборка по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Соревнования роботов-сумоистов. Изучение конструкции робота-победителя, выявление плюсов и минусов бота.

Тема 15. Обход известного лабиринта.

Теория: Техника обхода лабиринта

Практика: Создание и программирование робота на основе двухмоторной тележки для обхода заранее известного лабиринта. Анализ конструкции, внесение корректировок в программу.

Тема 16. Правило «правой руки»

Теория: Правило «правой руки».

Практика: Составление программы для робота, позволяющую ему самостоятельно найти выход из неизвестного лабиринта, используя правило «правой руки». Анализ конструкции и программы, корректировка программы.

Тема 17. Соревнования в формате «Кегельринг МАКРО».

Практика: Сборка по памяти на время робота. Продолжительность сборки: 30-40 минут. Соревнования в формате «Кегельринг МАКРО». Изучение конструкции робота-победителя, выявление плюсов и минусов бота.

Тема 18. Свободное моделирование.

Практика: Сборка собственной модели. Демонстрация работы модели.

Тема 19. Контрольное тестирование.

Теория: Правила выполнения теста.

Практика: Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. чему-нибудь ученик. Проводим анализ полученных результатов. Сравниваем их с теми, что были получены в начале обучения по предмету "робототехника".

4.1.3. Содержание программы модуля «Проектная деятельность»

Тема 1. Введение: Конструирование собственной модели робота.

Теория: Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. Группа сама выбирает себе проект автоматизированного устройства установки или робота. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота

Тема 2. Программирование и испытание собственной модели робота.

Теория: Составление программ для работы собственных моделей роботов. Тестирование работы программ, отладка

Практика: Программирование и тестирование собственной модели робота.

Тема 3. Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика: Защита проекта и презентация моделей.

Тема 4. Создание модели робота-чертежника.

Теория: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников.

Практика: Создание робота чертежника

Тема 5. Презентация готовых моделей робота-чертежника.

Практика: Демонстрация работоспособности моделей на примере рисования произвольных фигур (рисунков).

Тема 6. Соревнования на точность выполнения действий робота-чертежника.

Практика: Получение задания на выполнение чертежа определенной фигуры с заданными размерами, отладка программы и проведение соревнования на точность выполнения задания. Выполнение задания и проверка точности программы

Тема 7. Конструирование собственной модели робота – помощника человека

Теория: Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников

Практика: Создание собственной модели робота

Тема 8. Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта.

Теория: При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций, производим отладку, тестируем работоспособность моделей.

Практика: Программирование и испытание собственной модели робота.

Тема 9. Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека».

Практика: Защита проектов.

4.2. Содержание программы второго года обучения.

4.2.1. Содержание программы модуля «Введение в робототехнику».

Тема 1. Введение в образовательную программу. Роботы вокруг нас

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Передовые направления в робототехнике. Конструкторы компании Lego

Практика: Сборка и программирование робота- черепахи.

Тема 2. Управление скоростью движения робота

Теория: Движение с ускорением. Режимы торможения

Практика: Работа с конструктором. Создание моделей по предложенным схемам.

Тема 3. Движение по кривой

Теория: Движение по кривой.

Практика: Плавный поворот Проект «Восьмерка». Проект «Змейка».

Тема 4. Автоматическая парковка

Теория: Механизированная автоматическая парковка

Практика: Проект. Создание моделей робота по инструкции

Тема 5. Сервопривод

Теория: Устройство и принцип работы сервопривода LEGO EV3

Практика: Проект. Создание проекта по предложенным инструкциям

Тема 6. Компьютерное моделирование

Теория: Модель. Моделирование. Трёхмерное моделирование

Практика: Создание 3-D модели

Тема 7. Движение вдоль сторон правильного многоугольника

Теория: Правильные многоугольники. Мера углов правильных многоугольников

Практика: Движение робота по треугольнику.

Тема 8. Соревнование роботов

Практика: Подготовка к соревнованиям

Тема 9. Органы чувств робота. Датчик звука

Теория: Датчики – органы чувств робота. Программный блок датчика звука

Практика: Настройка и вычисление значения для датчика.

Тема 10. Измерение громкости звука.

Теория: Единицы измерения звука. Проценты от числа

Практика: Настройка датчиков. Текст и его настройки.

Тема 11. Соревнование роботов

Практика. Проверка программы для работа.

Тема 12 Военные роботы. Коммуникация

Теория: Прием и передача информации Блоки коммуникации:

Практика Настройка устройства EV3 для беспроводной связи Bluetooth.

Тема 13 Сумо. Соревнование роботов..

Практика: Подготовка к соревнованию роботов

Тема 14. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов

4.2.2. Содержание программы модуля «Лего-конструирование»

Тема 1. История робототехники.

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность. Обзор набора. Обзор ПО. О компании LEGO и их конструкторах. История робототехники.

Практика: Знакомство с набором и инструкцией.

Тема 2. Состав набора. Принцип названия деталей.

Теория: Изучение состава набора и название деталей

Практика: Знакомство с набором LegoMindStorms. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций

Тема 3. Способы крепления деталей.

Теория: Способы крепления деталей, колес.

Практика: Работа с конструктором. Создание модели робота по инструкции

Тема 4. Основные способы крепления деталей, колес.

Теория: Основные способы крепления деталей, колес.

Практика: Работа с конструктором Сборка простейшей модели на двух моторах.

Тема 5. Механический манипулятор. Построение простого манипулятора.

Теория: Механический манипулятор. Построение простого манипулятора.

Практика: Создание простого манипулятора. Ознакомление с принципами описания конструкции.

Тема 6. Способы укрепления моделей для решения разных задач.

Теория: Способы укрепления моделей для решения разных задач.

Практика: Решение различных задач при создании моделей.

Тема 7. Робот-манипулятор – построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер – построение автономной сортировочной ленты конвейера.

Теория: Робот-манипулятор – построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер – построение автономной сортировочной ленты конвейера.

Практика: Построение манипулятора для решения задачи.

Тема 8. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор.

Теория: Зубчатые передачи. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка».

Практика: Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.

Тема 9. Работа с моторами. Блоки: рулевое управление, ожидание.

Теория: Режимы и параметры блоков. Подключаемые порты.

Практика: Перемещение по прямой при помощи блока рулевого управления. Алгоритмы точного поворота – алгоритмы поворота робота с помощью рулевого, независимого управления и большого мотора.

Тема 10. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.

Теория: Задачи на ожидание, цикл и ветвление без использования датчиков.

Практика: Создание конструкций с ветвлением

Тема 11. Сервомотор: устройство, технические характеристики.

Теория: Устройство, технические характеристика сервомотора. Принцип работы сервомотора.

Тема 12. Понятие передаточный механизм

Теория: Знакомство с механизмами, виды, характеристики

Тема 13. Полноприводная тележка.

Теория: Полноприводная тележка. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении

Практика: Создание полноприводной тележки. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении

Тема 14. Алгоритм создание «своих» блоков. в среде Lego Mindstorms EV3.

Теория: Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Практика Создание модели по выбранному алгоритму

Тема 15. Базовые конструкции, ожидание, цикл, ветвление.

Теория: Знакомство с базовыми конструкциями и их видами

Практика : Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

Тема 16. Самостоятельная творческая работа.

Практика: Защита построенной модели. Анализ творческих работ

4.2.3. Содержание программы модуля «Программирование».

Тема1. Экран, звук, время.

Теория Изучение элементов и их характеристиками

Практика Работа с элементами . Составление программы

Тема 2.. Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета.

Теория Изучение элементов Плата инфракрасного датчика

Практика Перемещение, добавление и удаление блоков программы. Разработка алгоритма действия

Тема 3. Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран.

Теория Значение ультразвукового датчика

Практика Значения отправляется на математический блок и умножается в нем на 50.

Тема4. Посчитать количество нажатий на кнопку

Теория Значения отправляется на математический блок

Практика Сборка и программирование работа

Тема 5. Взаимодействие блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

Теория Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

Практика Использование при программировании взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

Тема 6. Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

Теория Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

Практика Использование датчиков. Режимы работы датчиков

Тема 7. Датчик касания. Управляемый робот. Парковка с использованием датчика

Теория Знакомство с датчиком касания

Практика Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

Тема 8. Ультразвуковой датчик. Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы

Теория Ознакомление с датчиками, характеристикой и принципом работы

Практика Использование датчиков при программировании

Тема 25. Короткий лабиринт – совместная работа ультразвукового датчика и касания

Теория Знакомство с лабиринтом

Практика Прохождение лабиринта

Тема 9. Датчик света. Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы,

Теория Параметры датчика.

Практика Использование датчиков света при программировании

Тема 10. Алгоритмы движения по линии – движение по черной кривой: датчик цвета

Теория Знакомство с алгоритмом движения по линии

Практика Создание алгоритма движения по черной кривой

Тема 11. Итоговое занятие по базовому курсу. Подведение итогов по двум разделам.

Теория Самостоятельная работа

Практика Составление самостоятельной программы для управления роботом.

4.3. Содержание программы 3 года обучения.

4.3.1. Содержание программы модуля «Программируемая робототехника»

Тема 1. Знакомство с особенностями робототехнического набора на базе платформы Lego

Теория: Правила безопасности труда при работе с конструктором и с компьютером. Разные робототехнические конструкторы: LEGO, VEX ROBOTICS.

Практика: Сборка приводной платформы.

Тема 2. Работа с инструкциями. Базовая модель.

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл»..

Практика: Создание базовой модели

Тема 3. Механизмы, машины датчики, блок управления.

Теория: Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 4. Манипуляторы.

Теория: Виды манипуляторов.

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии.

Тема 5. Соревновательная робототехника.

Теория: Виды соревнований. Модели для соревнований.

Практика: Конструирование моделей для соревнований. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 6. Конструирование моделей роботов.

Практика: Конструирование и презентация своих моделей роботов.

4.3.2. Содержание программы модуля «Основы электроники»

Тема1. Особенности образовательного робототехнического модуля на базе платформы ЛЕГО

Теория: Знакомство с особенностями образовательного робототехнического модуля на базе платформы ЛЕГО.

Практика: Выполнение задания

Тема 2. Работа со схемами. Простейшие электронные конструкции.

Теория: Работа со схемами. Простейшие электронные конструкции.

Практика: Конструирование и программирование робота.

Тема 3. Электронные компоненты: резисторы, диоды, кнопки, выключатели.

Теория: Электронные компоненты: резисторы, диоды, кнопки, выключатели.

Практика: Конструирование и программирование робота,

Тема 4. Электрические измерения. Измерительные приборы.

Теория: Электрические измерения. Измерительные приборы.

Практика: Конструирование и программирование робота.

Тема 5. Электронные компоненты конденсаторы и транзисторы. Электронный переключатель.

Теория: Электронные компоненты конденсаторы и транзисторы.

Практика: Выполнение задания «Редактор звука».

Тема 6. Создание модели робота.

Практика: Создание реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

4.3.3. Содержание программы модуля «Основы программирования микроконтроллеров»

Тема 1. Программирование микроконтроллеров в среде программирования Arduino IDE.

Теория: Знакомство с особенностями программирования микроконтроллеров в среде программирования Arduino IDE. Понятие Собратье программирования Arduino IDE

Практика: Собрать базовую тележку и выполнить программирование

Тема 2. Алгоритм.

Теория: Понятие алгоритм. Виды алгоритмов. Реализация простейших алгоритмов в программе.

Практика: Выполнение заданий по реализации простейших алгоритмов

Тема 3. Тестирование сложных программ с применением библиотек.

Теория: Понятие сложных программ. Тестирование сложных программ с применением библиотек.

Практика: Выполнение задания по тестированию сложных программ с применением библиотек.

Тема 4. Программирование базовых моделей. Обработка показаний датчиков.

Теория: Программирование базовых моделей. Обработка показаний датчиков

Практика: Выполнение задания по программированию базовых моделей.

Тема 5. Разработка и реализация творческого проекта с применением микроконтроллера.

Теория: Понятие микроконтроллера.

Практика: Разработка и реализация творческого проекта с применением микроконтроллера.

Тема 6. Изготовление аналога реального электронного устройства.

Практика: Изготовление аналога реального электронного устройства.

5. Ресурсное обеспечение программы.

Информационно-методическое обеспечение:

- Дидактические средства обучения: наглядно-иллюстрационный материал конструкторы;
- Наглядные средства: схемы, технологические карты, программное обеспечение
- Электронные образовательные: Lego Education [Официальный Сайт]. URL: <http://www.lego.com>
- Видеоматериалы: видеоролики по направлению деятельности

Применяемые технологии и средства обучения и воспитания:

В образовательном процессе используются технологии модульного обучения, игровые технологии.

Средства обучения:

- контрольно-измерительные материалы, раздаточный материал;
- аудиовизуальные: видеосюжеты.

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по программе проводятся на базе ГБОУ ООШ №1 города Похвистнево. Занятия организуются в кабинете, соответствующем требованиям СанПиН и техники безопасности.

Для проведения занятий имеется следующее оборудование

- наборы Лего- конструкторов Lego Mindstorms EV3 –5 наборов;
- набор ресурсный средний – 6 набора,
- конструктор «Клик» - 3 набора,
- аккумуляторные батареи 1,2V – 2 шт. ,
- датчики освещённости – 8 шт.
- программное обеспечение RoboLab (MINDSTORMS EV3),
- программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office),
- ноутбуки – 17 шт
- системное программное обеспечение (Windows),
- проектор, экран для проектора, мультимедийное оборудование

6. Список литературы и интернет -ресурсов.

1. Бейктал Д., Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих [Текст]/Д. Бейктал. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018. - 394с.
2. Воронин, И.В. Программирование для детей [Текст]/ И.В. Воронин. - СПб.: Питер, 2018. - 192с.
3. Гайсина, С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании [Текст]/С.В. Гайсина. - М.:Каро,2017. - 208с.
4. Гриффин, Т. Искусство программирования Lego Mindstorms EV3[Текст]/ Т.Гриффин. – М.: Эксмо, 2022. - 272с.
5. Киселёв, М.М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов [Текст] / Киселёв М.М., Киселёв М.М. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 136с.
6. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая, Л.Ю., Овсяницкий, А.Д. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3[Текст]/ Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. - М.: Перо, 2019. - 352с.

Интернет ресурсы:

1. LEGO Technic Tora no Maki [Официальный Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.04.2020).
2. Lego Education [Официальный Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2020).
3. Lego Digital Designer [Официальный Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> обращения: 10.05.2020).

**Календарный учебный график программы «Робототехника».
Первый год обучения.**

№ п/п	Дата проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Модуль «Введение в робототехнику».					
1.	Сентябрь	1	Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Правила обращения с роботами	Вводное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
2.	Сентябрь	21	Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся наборов	Рассказ. Беседа. Тестирование.	Наблюдение, беседа, тестирование
3.	Сентябрь	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
4.	Сентябрь	1	Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
5.	Октябрь	1	Знакомство с модулем EV3 и основными механизмами конструктора	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
6	Октябрь	8	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическая работа	Наблюдение, беседа
7	Октябрь	2	Итоговое занятие: сборка простого робота по инструкции	Практическая работа	Наблюдение, беседа
Модуль «Конструирование и программирование»					
8	Октябрь	3	Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
9	Ноябрь	4	Программирование с использованием циклических алгоритмов	Практическая работа	Наблюдение, беседа
10	Ноябрь	3	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	Практическая работа	Наблюдение, беседа
11	Ноябрь	4	Обнаружение черты. Сборка робота. Доработка робота и его программирование.	Практическая работа	Наблюдение, беседа
12	Ноябрь	2	Соревнования роботов по прохождению трассы на время	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
13	Ноябрь	3	Пропорциональное линейное управление для движения по линии	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
14	Декабрь	4	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа

15	Декабрь	44	Создание программы разворота в три приема	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
16	Декабрь	2	Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
17	Декабрь	5	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
18	Январь	2	Соревнование роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
19	Январь	5	Сборка робота-сумоиста и его программирование	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
20	Январь	2	Соревнование "роботов сумоистов"	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
21	Январь	4	Обход известного лабиринта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
22	Январь	4	Правило «правой руки»	Практическая работа	Наблюдение, беседа
23	Февраль	2	Проведение соревнования в формате «Кегельринг МАКРО».	Практическая работа	Наблюдение, беседа
24	Февраль	3	Свободное моделирование	Практическая работа	Наблюдение, беседа
25	Февраль	4	Контрольное тестирование	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
Модуль «Проектная деятельность»					
26	Февраль	5	Введение: Конструирование собственной модели робота.		Наблюдение, беседа
27	Февраль	6	Программирование и испытание собственной модели робота	Практическая работа	Наблюдение, беседа
28	Март	4	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта	Наблюдение, беседа
29	Март	6	Создание модели робота-чертежника	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
30	Март	2	Презентация готовых моделей робота-чертежника	Защита презентации	Наблюдение, беседа
31	Март	3	Соревнования на точность выполнения действий робота-чертежника	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
32	Апрель	2	Конструирование собственной модели робота – помощника человека	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
33	Апрель	2	Конструирование собственной модели робота – помощника человека	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
34	Апрель	1	» Конструирование собственной модели робота – помощника человека	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
35	Апрель	1	Конструирование собственной модели робота – помощника человека	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа

36	Апрель	2	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
37	Май	2	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
38	Май	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
39	Май	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
40	Май	2	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека	Практическая работа	Наблюдение, беседа
41	Май	2	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека	Защита проекта	

Второй год обучения.

№ п/п	Дата проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Модуль «Введение в робототехнику».					
1.	Сентябрь	2	Введение в образовательную программу. Робот вокруг. нас	Вводное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
2.	Сентябрь	2	Управление скоростью движения робота	Рассказ. Беседа. Тестирование.	Наблюдение, беседа, тестирование
3.	Сентябрь	3	Движение по кривой	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
4.	Сентябрь	3	Автоматическая парковка	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
5.	Октябрь	3	Сервопривод	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
6	Октябрь	3	Компьютерное моделирование	Практическая работа	Наблюдение, беседа
7	Октябрь	3	Движение вдоль многоугольника	Практическая работа	Наблюдение, беседа
8	Октябрь	2	Соревнование роботов	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
9	Ноябрь	2	Органы чувств робота	Практическая работа	Наблюдение, беседа
10	Ноябрь	3	Измерение громкости звука	Практическая работа	Наблюдение, беседа
11	Ноябрь	2	Соревнование роботов	Практическая работа	Наблюдение, беседа
12	Ноябрь	2	Военные роботы	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
13	Ноябрь	2	Сумо. Соревнование роботов	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа

14	Декабрь	3	Итоговое занятие	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
----	---------	---	------------------	-------------------------	--------------------

Модуль «Лего-конструирование»

15	Декабрь	3	Обзор набора. История робототехники	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
16	Декабрь	3	Состав набора Название деталей	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
17	Декабрь	3	Способы крепления деталей	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
18	Январь	2	Основные способы крепления деталей колес	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
19	Январь	2	Построение простого манипулятора	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
20	Январь	3	Способы укрепления моделей	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
21	Январь	1	Робот-манипулятор-построение робота	Практическая работа	Наблюдение, беседа
22	Январь	2	Механическая передача	Практическая работа	Наблюдение, беседа
23	Февраль	2	Работа с моторами	Практическая работа	Наблюдение, беседа
24	Февраль	3	Конструкция, органы управления	Практическая работа	Наблюдение, беседа
25	Февраль	1	Сервомотор: устройство, характеристика	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
26	Февраль	1	Понятие «передаточный механизм»		Наблюдение, беседа
27	Февраль	2	Полноприводная тележка	Практическая работа	Наблюдение, беседа
28	Март	2	Алгоритм создания своих блоков	Защита проекта	Наблюдение, беседа
29	Март	2	Базовые конструкции	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
30	Март	1	Самостоятельная творческая работа	Защита презентации	Наблюдение, беседа

Модуль «Программирование»

31	Март	3	Экран, звук, время	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
32	Апрель	3	Датчик цвета в режиме измерения яркости	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
33	Апрель	5	Значение мощности моторов	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
34	Апрель	5	Расчет количества нажатий на	Самостоятельная	Наблюдение,

			кнопку	работа	беседа
35	Апрель	6	Взаимодействие блоков	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
36	Апрель	5	Использование датчиков	Практическая работа	Наблюдение, беседа
37	Май	5	Датчик касания Управляемый робот	Практическая работа	Наблюдение, беседа
38	Май	5	Ультразвуковой датчик Знакомство с датчиком	Практическая работа	Наблюдение, беседа
39	Май	5	Короткий лабиринт	Практическая работа	Наблюдение, беседа
40	Май	5	Датчик света	Практическая работа	Наблюдение, беседа
41	Май	4	Итоговое занятие	Защита проекта	

Третий год обучения.

№ п/п	Дата проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Модуль «Программируемая робототехника».					
1.	Сентябрь	6	знакомство с особенностями робототехнического набора	Вводное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
2.	Сентябрь	6	Работа с инструкциями. Базовая модель	Рассказ. Беседа. Тестирование.	Наблюдение, беседа, тестирование
3.	Сентябрь	6	Механизмы, машины, датчики	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа, тестирование
4.	Сентябрь	1	Датчики. Конструирование и программирование	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
5.	Октябрь	10	Соревновательная робототехника	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
6.	Октябрь	4	Конструирование моделей роботов	Практическая работа	Наблюдение, беседа
7.	Октябрь	2	Итоговое занятие	Практическая работа	Наблюдение, беседа
Модуль «Основы электроники»					
8	Октябрь	6	Особенности образовательного робототехнического модуля	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
9	Ноябрь	6	Работа со схемами Простейшие электронные конструкции.	Практическая работа	Наблюдение, беседа
10	Ноябрь	6	Электронные компоненты	Практическая работа	Наблюдение, беседа
11	Ноябрь	6	Электрические измерения. Измерительные приборы	Практическая работа	Наблюдение, беседа
12	Ноябрь	10	Электронные компоненты	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
13	Ноябрь	2	Создание модели робота	Комбинированное	Наблюдение,

				занятие	беседа
--	--	--	--	---------	--------

Модуль «Основы программирования микроконтроллеров»					
14	Декабрь	6	Программирование микроконтроллеров	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
15	Декабрь	6	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
16	Декабрь	2		Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
17	Декабрь	6	Тестирование сложных программ	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
18	Январь	6	Программирование базовых моделей	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
19	Январь	10	Разработка и реализация творческого проекта	Комбинированное занятие	Наблюдение, беседа
20	Январь	2	Итоговое занятие Изготовление аналога реального электронного устройства	Самостоятельная работа	Наблюдение, беседа
39	Май	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическая работа	Наблюдение, беседа
40	Май	2	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»	Практическая работа	Наблюдение, беседа
41	Май	2	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»	Защита проекта	

Приложение 2

Формы аттестации (контроля)

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический

инструментарий (представлен в приложении), который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- аблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов с их последующим обсуждением;
- участие в выставках, фестивалях, конкурсах различных уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-выставок;

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в выставках.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на выставках

Формы аттестации

При обучении по данной программе применяется текущая (по итогам проведения занятия) и промежуточная аттестация (по итогам освоения разделов учебного плана).

Формы текущей аттестации:

- выполнение практических и индивидуальных заданий;
- организация и проведение выставок внутри учреждения;
- проведение викторин и конкурсов;
- наблюдение;
- контрольный срез знаний;
- тестирование

Формы промежуточной аттестации:

- тестирование;
- защита собственных проектов;
- презентация творческих исследовательских работ;
- участие в конференциях;
- участие в городских, областных, межрегиональных и Всероссийских конкурсах, выставках.

Критерии оценки реализации программы Оценивание предметных результатов обучения по программе:

Показатели	Критерии	Методы	Степень выраженности оцениваемого качества
------------	----------	--------	--

(оцениваемые параметры)		диагностики	Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более 1/2	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренный программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой,	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками,

Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебнопознавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе,	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно,
Учебноорганизационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия,	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи,	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи,	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности,

Оценочные материалы.

*Тесты по теоретической подготовке обучающихся***Тест Детали конструктора LEGO Mindstorms EV-3**

Задание 1. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:

**Практическая работа**

Задание: Сборка и программирование модели конструктора LEGO WEDO 1.0 на выбор.

Критерии оценки:

Модель собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Модель собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла.

Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 2 балла.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов.

Общее количество баллов – 15.

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 10 баллов и более – высокий
уровень; от 6 до 9 баллов – средний
уровень;

до 5 баллов – низкий уровень.

Задание. 2 Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Ответы:

1)

1. Балка 5-модульная
2. Соединительный штифт со втулкой 3-модульный
3. Двойная угловая балка 3x7-модульная
4. Втулка
5. Соединительный штифт 2-модульный
6. Соединительный штифт с осью 2-модульный
7. Зубчатое колесо на 24
8. Ось 3-модульная

2)

1. Гироскопический датчик
2. Датчик цвета
3. Ультразвуковой датчик
4. Датчик касания
5. Большой мотор
6. Модуль EV3



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

___шина___ шкив

___ремень

___коробка передач



Задание 3

Вопрос:

Сопоставь названия и изображения

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

___датчик наклона

___датчик расстояния

___мотор

___коммутатор

Задание 4

Вопрос:

В какую сторону будет вращаться большое зубчатое колесо



Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) по часовой стрелке (Б)
- 2) против часовой стрелки (А)

Задание 5

Вопрос:

В какую сторону будет вращаться зеленое зубчатое колесо, если красное вращается по часовой стрелке



Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) по часовой стрелке (Б)
- 2) против часовой стрелки (А)

Задание 6

Вопрос:

Что произойдет, если перед датчиком взмахнуть рукой?



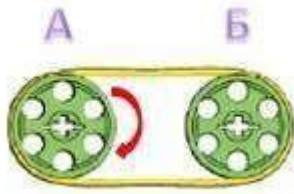
Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

1. заиграет музыка
2. мотор начнет вращаться против часовой стрелки
3. мотор начнет вращаться по часовой стрелки
4. мотор остановится

Задание 7

Вопрос:

В какую сторону будет вращаться шкив Б

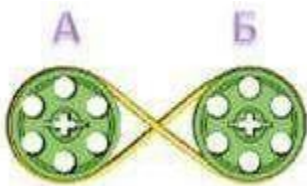


Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) по часовой стрелке (Б)
- 2) против часовой стрелки (А)

Задание 8 Вопрос:

С какой скоростью будет вращаться шкив Б

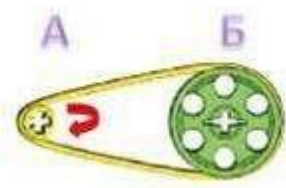


Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) быстрее чем А
- 2) также как А
- 3) медленнее чем А

Задание 9 Вопрос:

С какой скоростью будет вращаться шкив Б



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) быстрее чем А
- 2) также как А
- 3) медленнее чем А

Задание 10

Вопрос:

Что произойдет, если изменить положение датчика?



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1. заиграет музыка №18
2. мотор начнет вращаться против часовой стрелки
3. мотор начнет вращаться по часовой стрелки
4. мотор остановится