

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Ульяновска «Гимназия № 13»**

Рассмотрено на заседании
Педагогического Совета
Протокол № 7
от 22.05.2023 года



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «Гимназия № 13»
О.Ю. Кузнецова
Приказ № 60 от 23.05.2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Знакомство с робототехникой»
(стартовый уровень, базовый уровень)**

Срок реализации программы: 2 года (144 часа)
Возраст обучающихся: 10-12 лет

Разработчик программы
Пеньков Василий Сергеевич
педагог дополнительного образования

Ульяновск 2023 год

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка	стр. 3
1.2 Цель и задачи программы	стр. 7
1.3 Планируемые результаты освоения программы	стр. 9
1.4 Содержание программы	стр. 10

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарный учебный график	стр. 19
2.2 Условия реализации программы	стр. 26
2.3 Формы аттестации	стр. 27
2.4 Методические материалы	стр. 27

Список литературы	стр. 29
Приложение	стр. 30

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа **«Знакомство с робототехникой»** разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России и многолетнем личном опыте преподавания данного направления в учреждениях дополнительного образования и ВУЗе.

Программа предназначена для привлечения детей младшей и средней школы (3-7 класс) к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Нормативно-правовое обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2023 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

- Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 08.10.2021 № 1916-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ (общественной экспертизе)».

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

- «Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Нормативные документы, регулирующие реализацию адаптированных дополнительных общеразвивающих программ

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных социально-

психологической программ, реабилитации, способствующих профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей».

- Письмо Министерства просвещения и воспитания Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ 3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

- Устав образовательной организации.

- Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной программы.

Локальные акты ОО:

- Устав МБОУ города Ульяновска «Гимназия № 13»;

- Положение о проектировании ДООП в МБОУ города Ульяновска «Гимназия № 13»;

- Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: стартовый, базовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Знакомство с робототехникой» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Конструктор по робототехнике «Lego MindStorms EV3» и по основам электроники «Знарок» предоставляют прекрасную возможность учиться ребёнку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда

ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Стоит отметить важность поддержки педагога при осваивании ребёнком основ механики и электроники, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

Новизна

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в том, что используется разноуровневый подход в её реализации. Каждый обучающийся имеет возможность осваивать программу по двум уровням сложности: стартового и базового. Также новизна программы определяется возможностью создания высокооснащенных мест для занятий и использования оборудования, которое позволяет изучать дисциплину «робототехника» на более высоком уровне, формировать необходимые практические навыки.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

1.2 Цель

Способствовать развитию индивидуальных способностей обучающегося, осуществлению самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3 (NXT);
- научить собирать электронные схемы на базе электронного конструктора «Знаток» и понимать условные обозначения электроэлементов на схеме;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе

конструирования роботов;

- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера EV3 (NXT);
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Отличительные особенности

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Адресат программы

Программа предназначена для младшего школьного возраста: **10-12 лет.**

Становление детей младшего возраста выражается осознанным отношением к окружающему миру. Интенсивность накопления личного опыта по взаимодействию со средой приводит к формированию прочной наглядно-образной картины окружающего мира, определяющий процесс развития личности в дальнейшем.

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 10-12 лет у ребёнка происходит активное формирование собственной точки зрения, мировоззрения. Он вполне чётко может высказывать собственное мнение по многим вопросам. У детей этого возраста ярко выражена потребность в общении и дружбе, им уже меньше хочется проводить время с родителями. Тем не менее, похвала и одобрение взрослых очень важны. Причём обучающемуся ценно, чтобы говорили именно о нём, делали акцент на его личных особенностях и хвалили за дело. Так же важно в этот период сформировать у ребёнка увлечение к полезному созидательному труду помочь найти хобби, которое и может быть занятиями по робототехнике.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Объём программы 1 год обучения:

1 модуль - 32 часов;

2 модуль – 40 часов;

ВСЕГО 1 модуль - 72 часа

Объём программы 2 года обучения:

1 модуль-30 часов

2 модуль-42 часа

ВСЕГО 2 модуль – 72 часа.

Общее количество часов – 144 часа.

Срок освоения программы: 2 года.

Режим занятий:

периодичность - 2 раза в неделю;

продолжительность одного занятия 1 час

(очно) – 40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – очная, но в случаях невозможности проведения занятий, доступно дистанционных занятий.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- календарный учебный год разделен на 2 модуля (полугодия), а они в свою очередь на 4 блока в ходе которых педагог даёт обучающимся общее представление о мире, технике, устройстве машин, механизмов, компьютеров;

- педагог объясняет детям природные явления, свойства природных тел, в том числе космических (влияние луны на приливы и отливы), течение электрического тока и т.п.;

- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);

- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях технической направленности;

- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;

- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;

- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:
фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;
индивидуальной самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

групповой - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению

- состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях *сетевого взаимодействия*, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами,

методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельность и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3 (NXT);
- владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3 (NXT);
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий
Учебный план (1й модуль)**

1 год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		все го	практи ка	теор ия	
1	2	3	4	5	6
1	Основы механики	11	5	6	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	1	0	1	Устный опрос
1.2	Постройка высокой башни.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.4	Изготовление (ручной) катапульты.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.6	Способы передачи вращательного движения.	1	0,5	0,5	тест
1.7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	1	0,5	0,5	тест
1.8	Запуск волчка с редуктором и без.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	1	0,5	0,5	тест
1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	1	0,5	0,5	Практическое задание
1.11	Перетягивание каната роботами.	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.1	Знакомство с конструктором знаток	1	0	1	тест

2.2	Природа электрического тока. Источники питания.	1	0	1	Беседа
2.3	Источники света.Лампа сх.№1	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.4	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.5	Светодиод сх.№7	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.6	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.9	Мигающая лампа сх.№45	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.14	Две лампы с миганием сх.№113	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.17	Задувание лампы сх.№129	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.18	Лампа с выдержкой времени сх.№260	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.19	Звуки пулемета сх.№40	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.20	Звуки игрового автомата со световым сопровождениемсх.№50	1	0,5	0,5	Практическое задание
2.21	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	1	0,5	0,5	Практическое задание
Итого		32	16	16	

Учебный план (2й модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	2	3	4	5	6
3	Базовая механика	16	8	8	
3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	1	0	1	тест
3.2	Моторизированная катапульта	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.3	Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.4	Программирование робота без использования компьютера	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.5	Сборка робота «Пятиминутка»	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.6	Программирование робота движение по прямой	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.7	Движение робота с поворотами и остановками	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.9	Гонки роботов	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.10	Гонки с препятствиями	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.11	Основы шагающего механизма	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.12	Сборка шагающего робота	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.13	Изучение правил робофутбола	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.14	Футбол роботов	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.15	Управляемый кегельринг	1	0,5	0,5	Практическое задание
3.16	Свободное конструирование	1	1	0	Творческий проект
4	Базовая электроника	22	11,5	10,5	
4.1	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.3	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	1	0,5	0,5	Практическое задание

4.4	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.5	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.6	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.7	Музыкальная радиостанция сх.№166	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.8	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.9	Радиоприемник с усилителем сх.№201	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.10	Громкий радиоприемник сх.№202	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.11	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.12	Радиостанция звездных войн сх.№284	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.13	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.14	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.15	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.16	Детектор лжи сх.№253	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.17	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.18	Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.19	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	1	0,5	0,5	Практическое задание
4.21	Творческое задание	2	1	1	Творческий проект
4.22	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1	0,5	0,5	Беседа
	Итого	40	19,5	20,5	
	Итого за 1ый год обучения	72	35.5	36.5	

Содержание учебного плана (1 модуль).

Раздел № 1 «Основы механики»

Тема: «Основы механики»

Теория: Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности. Демонстрация конструктора. Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора Lego EV3 и методов соединений деталей.

Практика: Пробная сборка с учетом техники безопасности **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: «Постройка высокой башни»

Теория: Объяснение принципов изготовления.

Практика: Дети делятся на команды по 2 человека и строят самую высокую башню из всех деталей доступных в конструкторе. Самая высокая башня побеждает. Во второй половине урока педагог раскрывает некоторые моменты в построении башен и дети заново пытаются построить самую высокую башню. Данное творческое задание, позволяет на первых этапах определить уровень группы. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: «Рычажные механизмы. Изготовление качелей».

Теория: Разъяснение основ механического движения.

Практика: Изготовление различных видов качелей, рычажных механизмов. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: «Изготовление (ручной) катапульты»

Теория: Объяснение принципов изготовления

Практика: Изготовление требюшета или катапульты с использованием конструктора EV3. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: «Сборка безмоторной колёсной тележки»

Теория: Изучение основ инерции. Движения по прямой.

Практика: Сборка техники. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Способы передачи вращательного движения.

Теория: Занятие направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения.

Практика: Сборка демонстрационных моделей. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Редукция, понятия редуктор и мультипликатор.

Теория: Изучение редукции.

Практика: Расчет редукции **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Запуск волчка с редуктором и без.

Теория: Изучение волчка.

Практика: Изготовление волчка из конструктора Lego **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Знакомство с управляющим блоком EV3.

Теория: Изучение принципов работы с управляющим блоком EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока

Практика: Написание простейших программ на блоке управления **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Создание одноmotorной колёсной тележки.

Теория: Изучение техники

Практика: Сборка простейшей одноmotorной тележки для движения вперед и назад. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Перетягивание каната роботами.

Теория: Изучение техники

Практика: Сборка одноmotorной тележки с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов. **Lego MindStorms ev3 10+**

Раздел № 2. Основы электроники

Тема: Знакомство с электроконструктором «Знаток»

Теория: Техника безопасности, изучение деталей для работы с конструктором.

Практика: Сборка по примерам «Знаток» 5+

Тема: Природа электрического тока. Источники питания.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Источники света. Лампа сх. №1

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Последовательное соединение лампы и вентилятора сх. № 5

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Светодиод сх. №7

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знаток» 5+

Тема: Лампа с измеряемой яркостью сх. №12

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знаток» 5+

Тема: Лампа, включаемая светом сх. №28

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знаток» 5+

Тема: Зуммер, включаемый светом сх. №38.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Мигающая лампа сх.№45

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Лампа, управляемая звуком сх.№104

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Две лампы с миганием сх. № 113.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Лампа с регулируемой яркостью сх.№122

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх. №128.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Задувание лампы сх.№129

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Лампа с выдержкой времени сх. № 260

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Звуки пулемета сх.№40

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоку» 5+
Тема: Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх. № 50

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоки» 5+
Тема: Звуки звездных войн, управляемые вручную сх. №56
Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоки» 5+

Содержание учебного плана (2 модуль)

Раздел № 1. Базовая механика.

Тема: Вводное занятие. Повторение пройденного.
Теория: Повторение различных механических соединений.
Практика: Сборка схем из прошлого модуля Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Моторизированная катапульта.
Теория: Изучение катапульты
Практика: Изготовление катапульты с моторчиком. Запуск катапульты можно сделать с кнопки. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3.
Теория: Изучение функционала блока EV3.
Практика: Программирование нескольких моторов с помощью блока управления. Решение задач. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Сборка робота «Пятиминутка»
Теория: Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка».
Практика: Сборка робота. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Программирование робота движение по прямой
Теория: Изучение робота
Практика: Программирование робота с помощью блока управления, движение по прямой. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Движение робота с поворотами и остановками.
Теория: Продолжение изучения движения роботов.
Практика: Программирование движения по различным траекториям. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона.
Теория: Обучение управлению роботом.
Практика: Управление роботом. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Гонки роботов
Теория: Подготовка к сборке
Практика: Сборка роботов «Пятиминутки». Соревновательные заезды. Lego MindStorms ev3 10+
Тема: Гонки с препятствиями

Теория: Подготовка к сборке.

Практика: Сборка собственной колесной платформы для преодоления пути с препятствиями. Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Основы шагающего механизма.

Теория: Разборка примеров механических движений шагающих механизмов.

Практика: Сборка механизмов Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Сборка шагающего робота.

Теория: Подготовка к сборке.

Практика: Сборка простейшего шагающего робота. Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Изучение правил робофутбола.

Теория: Знакомство с робофутболом.

Практика: Сборка робота. Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Футбол роботов.

Теория: Подготовка к сборке.

Практика: Сборка роботов для робофутбола. Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Управляемый кегельринг

Теория: Подготовка к сборке.

Практика: Сборка роботов для управляемого кегельринга Lego MindStorms ev3 10+

Тема: Свободное конструирование.

Теория: Подготовка к сборке.

Практика: Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. Lego MindStorms ev3 10+

Раздел № 2. Базовая электроника.

Тема: Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха

сх.№130.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Музыкальная радиостанция сх.№166.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знаток» 5+

Тема: Радиоприемник с усилителем сх.№201.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Громкий радиоприемник сх.№202.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Радиоприемник с регулируемой громкостью сх. № 203.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Радиостанция звездных войн сх.№284

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знаток» 5+

Тема: Детектор лжи сх.№253.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Усиленная звуковая сигнализация сх.№273.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№ 291.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Свободное конструирование.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Творческое задание

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам «Знатоки» 5+

Тема: Заключительное занятие. Подведение итогов.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. «Знатоки» 5+

Содержание программы Учебный план (1й модуль) 2 год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	2	0	2	Устный
2	Основные алгоритмы программирования	28	17	11	
2.1	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	2	1	1	Практическое задание
2.2	Мини соревнования «Гонки по линии» с одним датчиком.	2	2	0	Практическое задание
2.3	Операции с данными. Блоки математики, переменных и функций.	2	1	1	тест
2.4	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	2	1	1	Практическое задание
2.5	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	2	1	1	Практическое задание
2.6	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	2	1	1	Практическое задание
2.7	Пропорциональный регулятор. Движение вдоль стены.	2	1	1	Практическое задание
2.8	Свободное конструирование.	2	2	0	Беседа
2.9	Определение перекрестков на линии.	2	1	1	Практическое задание
2.10	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	2	1	1	Практическое задание
2.11	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	2	1	1	Практическое задание
2.12	Движение робота по инверсной линии.	2	1	1	Практическое задание
2.13	Объезд банок на пути следования робота.	2	1	1	Практическое задание
2.14	Мини соревнование «Слалом». Подведение итогов.	2	2	0	Практическое задание
	итого	30	17	13	

Учебный план (2й модуль)

№п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	Введение	2	1	1	Практическое задание
2	Основы радиоэлектроники	2	1	1	тест
3	Схема. Условно – графическое изображение	2	0	2	тест
4	Принципиальная электрическая схема	2	1	1	Практическое задание
5	Электроприводы. Редукторы	2	1	1	Практическое задание
6	Непрограммируемые роботы	3	2	1	Практическое задание
7	Микроконтроллер	2	0	2	тест
8	Интерфейс работы с Arduino	2	0	2	тест
9	Свет и звук	2	1	1	Практическое задание
10	Управление	2	1	1	Практическое задание
11	Сервопривод	2	1	1	Практическое задание
12	Датчики расстояния	3	2	1	Практическое задание
13	Датчики и модули	3	2	1	Практическое задание
14	Драйвер двигателя	2	1	1	Практическое задание
15	Линейная программа	1	1		тест
16	Разветвляющаяся программа	2	1	1	Практическое задание
17	Умный робот	2	1	1	Практическое задание
18	Проект «Мой робот»	4	4	0	Практическое задание
19	Демонстрация моделей	2	2	0	Практическое задание
	итого	42	23	19	
	Итого за 2ой год обучения	72	40	32	

Содержание учебного плана (1 модуль).

Тема: Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора Lego MindStorms EV3. Техника.

Теория: Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора Lego EV3 и методов соединений деталей.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Мини соревнования «Гонки по линии» с одним датчиком.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Операции с данными. Блоки математики, переменных и функций.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Пропорциональный регулятор. Движение по линии с одним датчиком.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Пропорциональный регулятор. Движение вдоль стены.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Свободное конструирование.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Определение перекрестков на линии.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Проезд робота на острых и прямых поворотах.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Движение робота по инверсной линии.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Объезд банок на пути следования робота.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Тема: Мини соревнование «Слалом». Подведение итогов.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. **Lego MindStorms ev3 10+**

Содержание учебного плана 2 год (2 модуль)

Тема: Введение.

Теория: Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора Arduino и методов соединений деталей.

Тема: Основы радиоэлектроники.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Схема. Условно – графическое изображение.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Принципиальная электрическая схема.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Электроприводы. Редукторы.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Непрограммируемые роботы.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Микроконтроллер.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.

Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Тема: Интерфейс работы с Arduino.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Свет и звук.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Управление

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Сервопривод

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Датчики расстояния.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Датчики и модули.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Драйвер двигателя.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Линейная программа.

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Разветвляющаяся программа

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Умный робот

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Проект «Мой робот»

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)
Тема: Демонстрация моделей

Теория: Приведение примеров применения данной схемы в технике.
Практика: Сборка электронных схем согласно примерам. Arduino (10+)

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график (1 модуль)

1 год обучения

№	№ п / п	Тема занятий	К о л - в о ч а с о в	Ф о р м а з а н я т и я	Ф о р м а к о н т р о л я	Д а т а п л а н и р у е м а я (число, месяц)	Д а т а ф а к т и ч е с к а я (число, месяц)	П р и ч и н а и з м е н е н и я д а т ы	О б о р у д о в а н и е
1		Основы механики	1 2						
Е v3	1. 1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	1	те ор ия	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	1. 2	Постройка высокой башни.	1	п р а к т и	Практическое задание				Lego MindStorms ev3

				ка					10+
	1.3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	1.4	Изготовление (ручной) катапульты.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	1.5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	1.6	Способы передачи вращательного движения.	1	практика	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	1.7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	1	практика	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	1.8	Запуск волчка с редуктором и без.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	1	практика	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+

	1.11	Перетягивание каната роботами.	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
2		Основы электроники	22						
	2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	1	теория	Устный опрос				электроконструктором «Знаток» 5+
	2.2	Природа электрического тока. Источники питания.	1	практика	Беседа				электроконструктором «Знаток» 5+
	2.3	Источники света. Лампа сх. №1	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
	2.4	Последовательное соединение лампы вентилиатора сх. №5	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
	2.5	Светодиод сх. №7	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
	2.6	Лампа с измеряемой яркостью сх. №12	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+

2.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.9	Мигающая лампа сх.№45	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх № 48	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.14	Две лампы с миганием сх.№113	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+

2.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.17	Задумывание лампы сх.№129	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.18	Лампа с выдержкой времени сх.№260	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.19	Звуки пулемета сх.№40	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.20	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+
2.21	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знаток» 5+

Календарный учебный график (2 модуль)

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты	Оборудование
3		Базовая механика	16						
	3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	1	теория	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	3.2	Моторизированная Катапульта	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	3.3	Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	3.4	Программирование робота без использования компьютера	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	3.5	Сборка робота «Пятиминутка»	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	3.6	Программирование робота движение по Прямой	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	3.7	Движение робота с поворотами и остановками	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+

	3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульты или смартфона	1	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
--	-----	---	---	----------	----------------------	--	--	--	-------------------------

	3.9	Гонки роботов	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.10	Гонки с препятствиями	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.11	Основы шагающего Механизма	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.12	Сборка шагающего Робота	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.13	Изучение правил робофутбола	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.14	Футбол роботов	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.15	Управляемый кегельринг	1	практика	Практическое задание			Lego MindStorms ev3 10+
	3.16	Свободное конструирование.	1	практика	Творческий проект			Lego MindStorms ev3 10+
4		Базовая электроника	22					
	4.1	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.3	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.4	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.5	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+

		сх.№130						
4.6	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.7	Музыкальная радиостанция сх.№166	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.8	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.9	Радиоприемник с усилителем сх.№201	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.10	Громкий радиоприемник сх.№202	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.11	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.12	Радиостанция звездных войн сх.№284	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.13	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.14	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.15	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+
4.16	Детектор лжи сх.№253	1	практика	Практическое задание				электроконструктором «Знатор» 5+

	4.17	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.18	Радиоприемник звездных войн в	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+

		качестве защитной сигнализации сх.№285						
	4.19	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	1	практика	Практическое задание			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.20	Свободное конструирование	1	практика	Тестирование			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.21	Творческое задание	1	практика	Творческий проект			электроконструктором «Знаток» 5+
	4.22	Заключительное занятие. Подведение итогов.	1	практика	Беседа			электроконструктором «Знаток» 5+

Календарный учебный график (1 модуль) 2 год обучения

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты	Оборудование
	1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника	2	теория	Устный опрос				Lego MindStorms ev3 10+
	2.1	Движение по линии с одним датчиком. Улучшенный релейный регулятор.	2	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	2.2	Мини соревнования «Гонки по линии» с одним датчиком.	2	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	2.3	Операции с данными. Блоки математики, переменных и функций.	2	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	2.4	Вывод данных с датчиков на дисплей управляющего блока.	2	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+
	2.5	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с одним датчиком.	2	практика	Практическое задание				Lego MindStorms ev3 10+

2 .6	Пропорциональный регулятор. Движение по линии с двумя датчиками.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .7	Пропорциональный регулятор. Движение вдоль стены.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .8	Свободное конструирование.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .9	Определение перекрестков на линии.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .10	Движение по заданной траектории. Повороты на перекрестках.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .11	Проезд робота на острых и прямых поворотах.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .12	Движение робота по инверсной линии.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .13	Объезд банок на пути следования робота.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+
2 .14	Мини соревнование «Слалом». Подведение итогов.	2	практика	Практическое задание					Lego MindStorms ev3 10+

Календарный учебный график (2 модуль)

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты	Оборудование
	1	Введение	2	Теоретическое занятие	Устный опрос				Arduino (10+)
	2	Основы радиоэлектроники	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	3	Схема. Условно – графическое изображение	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	4	Принципиальная электрическая схема	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	5	Электроприводы. Редукторы	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	6	Непрограммируемые роботы	3	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	7	Микроконтроллер	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
	8	Интерфейс работы с Arduino	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)

9	Свет и звук	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
10	Управление	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
11	Сервопривод	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
12	Датчики расстояния	3	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
13	Датчики и модули	3	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
14	Драйвер двигателя	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
15	Линейная программа	1	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
16	Разветвляющаяся программа	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
17	Умный робот	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
18	Проект «Мой робот»	4	практика	Практическое задание				Arduino (10+)
19	Демонстрация моделей	2	практика	Практическое задание				Arduino (10+)

2.1. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Рекомендованные требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами Lego MindStorms EV3;
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» 10+(из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- комплекты электронных конструкторов «Знаток» 5+ (из расчёта не менее 1 комплекта на 1 обучающегося);
- стенды и наглядные материалы;
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из **8-10 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники

безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

2.3 Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

2.4 Методические материалы

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований:
<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы:
<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototekhnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива:
<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Список литературы

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
3. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для педагога

9. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
10. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
11. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
12. Елисеев Д. Цифровая электроника
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
14. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
15. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.

Данная общеразвивающая программа направлена на популяризацию информационных технологий, а также инженерных профессий, которые являются столь востребованными в наше время.

Приложение
(Пример тестового задания для детей)

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.