

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

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
естественно-научных предметов
Руководитель МО
_____ В.С. Пеньков
Протокол №83 от 08.04.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании НМС
Руководитель НМС
_____ М.А. Михайлова
Протокол №83 от 08.04.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
МБОУ «Гимназия №13»
_____ О.Ю. Кузнецова
Протокол №83 от 08.04.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ**

«РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Ульяновск,
2024 год

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 **«Образовательная робототехника»** 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 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 от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями 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 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. 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»;
- Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: 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 «Знаток» 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.

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.

Адресат программы

Программа предназначена для школьного возраста: **12-15 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:

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 и 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 модуль - 68 часов;

2 модуль – 76 часов;

Всего – 144 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

периодичность - 2 раза в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

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

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 в очном режиме доступно осуществление некоторого числа **дистанционных занятий** с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

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.

1.2 Цель и задачи образовательной программы

Цель программы: *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.*

Задачи образовательной программы

Образовательные:

- 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 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.

1.3 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 деятельности 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.

1.4. Содержание программы

Учебный план (1й модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	2	3	4	5	6
1	Основы механики	24	12	12	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	2		2	Устный опрос
1.2	Постройка высокой башни.	2	1	1	Практическое задание
1.3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	2	1	1	Практическое задание
1.4	Изготовление (ручной) катапульты.	2	1	1	Практическое задание
1.5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	2	1	1	Практическое задание
1.6	Способы передачи вращательного движения.	2	1	1	Устный опрос
1.7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	2	1	1	Устный опрос
1.8	Запуск волчка с редуктором и без.	2	1	1	Практическое задание
1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	2	1	1	Устный опрос
1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	2	1	1	Практическое задание
1.11	Перетягивание каната роботами.	2	1	1	Практическое задание
1.12	Свободное конструирование.	2	2		Беседа
2	Основы электроники	44	21	23	
2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2		2	Устный опрос
2.2	Природа электрического тока. Источники питания.	2		2	Беседа
2.3	Источники света. Лампа сх.№1	2	1	1	Практическое задание
2.4	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	2	1	1	Практическое задание
2.5	Светодиод сх.№7	2	1	1	Практическое задание
2.6	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	2	1	1	Практическое задание

2.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	2	1	1	Практическое задание
2.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	2	1	1	Практическое задание
2.9	Мигающая лампа сх.№45	2	1	1	Практическое задание
2.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	2	1	1	Практическое задание
2.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	2	1	1	Практическое задание
2.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	2	1	1	Практическое задание
2.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	2	1	1	Практическое задание
2.14	Две лампы с миганием сх.№113	2	1	1	Практическое задание
2.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	2	1	1	Практическое задание
2.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	1	1	Практическое задание
2.17	Задувание лампы сх.№129	2	1	1	Практическое задание
2.18	Лампа с выдержкой времени сх.№260	2	1	1	Практическое задание
2.19	Звуки пулемета сх.№40	2	1	1	Практическое задание
2.20	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	2	1	1	Практическое задание
2.21	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	2	1	1	Практическое задание
2.22	Подведение итогов. Свободное конструирование.	2	2		Тестирование
	Итого	68	33	35	

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	32	16	16	
3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	2		2	Устный опрос
3.2	Моторизированная катапульта	2	1	1	Практическое задание

3.3	Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3	2	1	1	Практическое задание
3.4	Программирование робота без использования компьютера	2	1	1	Практическое задание
3.5	Сборка робота «Пятиминутка»	2	1	1	Практическое задание
3.6	Программирование робота движение по прямой	2	1	1	Практическое задание
3.7	Движение робота с поворотами и остановками	2	1	1	Практическое задание
3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	2	1	1	Практическое задание
3.9	Гонки роботов	2	1	1	Практическое задание
3.10	Гонки с препятствиями	2	1	1	Практическое задание
3.11	Основы шагающего механизма	2	1	1	Практическое задание
3.12	Сборка шагающего робота	2	1	1	Практическое задание
3.13	Изучение правил робофутбола	2	1	1	Практическое задание
3.14	Футбол роботов	2	1	1	Практическое задание
3.15	Управляемый кегельринг	2	1	1	Практическое задание
3.16	Свободное конструирование.	2	2		Творческий проект
4	Базовая электроника	44	23	21	
4.1	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	2	1	1	Практическое задание
4.2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх№13	2	1	1	Практическое задание
4.3	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	2	1	1	Практическое задание
4.4	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	2	1	1	Практическое задание
4.5	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	2	1	1	Практическое задание
4.6	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	2	1	1	Практическое задание
4.7	Музыкальная радиостанция сх.№166	2	1	1	Практическое задание

4.8	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	2	1	1	Практическое задание
4.9	Радиоприемник с усилителем сх.№201	2	1	1	Практическое задание
4.10	Громкий радиоприемник сх.№202	2	1	1	Практическое задание
4.11	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	2	1	1	Практическое задание
4.12	Радиостанция звездных войн сх.№284	2	1	1	Практическое задание
4.13	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	2	1	1	Практическое задание
4.14	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	2	1	1	Практическое задание
4.15	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	2	1	1	Практическое задание
4.16	Детектор лжи сх.№253	2	1	1	Практическое задание
4.17	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	2	1	1	Практическое задание
4.18	Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285	2	1	1	Практическое задание
4.19	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	2	1	1	Практическое задание
4.20	Свободное конструирование	2	2	0	Тестирование
4.21	Творческое задание	2	2	0	Творческий проект
4.22	Заключительное занятие. Подведение итогов.	2	1	1	Беседа
	Итого	76	39	37	

Содержание учебного плана (1 модуль).

№ п/п	Название темы	Содержание темы
1	2	3
1	Основы механики	Оборудование: Набор для конструирования робототехники начального уровня, дополнительный набор для конструирования роботов, комплекты полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики)

1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	Знакомство с детьми. Демонстрация конструктора. Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора Lego EV3 и методов соединений деталей. Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь
1.2	Постройка высокой башни.	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.
1.3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	Разъяснение основ механического движения. Изготовление различных видов качелей, рычажных механизмов.
1.4	Изготовление (ручной) катапульты.	Изготовление требюшета или катапульты с использованием конструктора EV3. Механические движения выполняются без использования моторов (в качестве движущей силы можно использовать грузы, канцелярские резинки и т.п.).
1.5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	Изучение основ инерции. Движения по прямой. На занятии можно предложить детям самостоятельно собрать колёсную тележку и устроить небольшое состязание по запуску созданных моделей.
1.6	Способы передачи вращательного движения.	Занятие направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей.
1.7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей.
1.8	Запуск волчка с редуктором и без.	Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с использованием редуктора и без.
1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	Изучение принципов работы с управляющим блоком EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера). https://www.youtube.com/watch?v=oPPi-sgBZ2I
1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	Сборка простейшей одномоторной тележки для движения вперед и назад. https://www.youtube.com/watch?v=4iMVPetbXu0
1.11	Перетягивание каната роботами.	Сборка одномоторной тележки с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов.
1.12	Свободное конструирование.	Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему.
2	Основы электроники	Оборудование: Набор для конструирования робототехники начального уровня, дополнительный набор для конструирования роботов, комплекты полей, набор для

		конструирования моделей и узлов (энергии), датчики цвета EV3 45506
2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	Изучение деталей конструкторов, условных обозначений элементов. Техника безопасности работы с конструктором. Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь
2.2	Природа электрического тока. Источники питания.	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.3	Источники света. Лампа сх.№1	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.4	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.5	Светодиод сх.№7	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.6	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.9	Мигающая лампа сх.№45	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.14	Две лампы с миганием сх.№113	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).

2.17	Задувание лампы сх.№129	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.18	Лампа с выдержкой времени сх.№260	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.19	Звуки пулемета сх.№40	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.20	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.21	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
2.22	Подведение итогов. Свободное конструирование.	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).

Содержание учебного плана (2 модуль).

№ п/п	Название темы	Содержание темы
1	2	3
3	Базовая механика	Оборудование: Набор для конструирования робототехники начального уровня, дополнительный набор для конструирования роботов, комплекты полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики), набор элементов для конструирования роботов
3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	Повторение различных механических соединений. Повторение инерционных систем. Повторение редукиции.
3.2	Моторизированная катапульта	Изготовление катапульты с моторчиком. Запуск катапульты можно сделать с кнопки.
3.3	Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3	Изучение функционала блока EV3. Калибровка датчиков. https://www.youtube.com/watch?v=1_pg61ePxnU
3.4	Программирование робота без использования компьютера	Программирование нескольких моторов с помощью блока управления. Решение задач. https://www.youtube.com/watch?v=UN2KLpiMDyI
3.5	Сборка робота «Пятиминутка»	Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка». https://www.youtube.com/watch?v=HsLqiShzP0k
3.6	Программирование робота движение по прямой	Программирование робота с помощью блока управления, движение по прямой.
3.7	Движение робота с поворотами и остановками	Продолжение изучения движения роботов. Программирование движения по различным траекториям.

3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	Обучение управлению роботом. https://www.youtube.com/watch?v=ONnmI7NH2iw
3.9	Гонки роботов	Сборка роботов «Пятиминутки». Соревновательные заезды.
3.10	Гонки с препятствиями	Сборка собственной колесной платформы для преодоления пути с препятствиями. Соревновательные заезды.
3.11	Основы шагающего механизма	Разборка примеров механических движений шагающих механизмов.
3.12	Сборка шагающего робота	Сборка простейшего шагающего робота. https://www.youtube.com/watch?v=TN7B_3dEnfQ
3.13	Изучение правил робофутбола	Знакомство с робофутболом. https://wroboto.ru/rules/football/ https://www.youtube.com/watch?v=YREkdYw7dzE
3.14	Футбол роботов	Сборка роботов для робофутбола. Тестовые игры.
3.15	Управляемый кегельринг	Сборка роботов для управляемого кегельринга. https://www.youtube.com/watch?v=Mh6L0sPsrTM
3.16	Свободное конструирование.	Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему.
4	Базовая электроника	Оборудование: Набор для конструирования робототехники начального уровня, дополнительный набор для конструирования роботов, комплекты полей, набор для конструирования моделей и узлов (энергии), набор элементов для конструирования роботов
4.1	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.3	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.4	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.5	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.6	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.7	Музыкальная радиостанция сх.№166	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.8	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).

4.9	Радиоприемник с усилителем сх.№201	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.10	Громкий радиоприемник сх.№202	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.11	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.12	Радиостанция звездных войн сх.№284	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.13	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.14	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.15	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.16	Детектор лжи сх.№253	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.17	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.18	Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.19	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.20	Свободное конструирование	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
4.21	Творческое задание	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).

4.22	Заключительное занятие. Подведение итогов.	Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде).
------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график (1 модуль)

Место проведения: _____

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1		Основы механики	24					
	1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	2	теория	Устный опрос			
	1.2	Постройка высокой башни.	2	практика	Практическое задание			
	1.3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	2	практика	Практическое задание			
	1.4	Изготовление (ручной) катапульты.	2	практика	Практическое задание			
	1.5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	2	практика	Практическое задание			
	1.6	Способы передачи вращательного движения.	2	практика	Устный опрос			
	1.7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	2	практика	Устный опрос			
	1.8	Запуск волчка с редуктором и без.	2	практика	Практическое задание			

	1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	2	практика	Устный опрос			
	1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	2	практика	Практическое задание			
	1.11	Перетягивание каната роботами.	2	практика	Практическое задание			
	1.12	Свободное конструирование.	2	практика	Беседа			
2		Основы электроники	44					
	2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2	теория	Устный опрос			
	2.2	Природа электрического тока. Источники питания.	2	практика	Беседа			
	2.3	Источники света. Лампа сх.№1	2	практика	Практическое задание			
	2.4	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	2	практика	Практическое задание			
	2.5	Светодиод сх.№7	2	практика	Практическое задание			
	2.6	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	2	практика	Практическое задание			
	2.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	2	практика	Практическое задание			
	2.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	2	практика	Практическое задание			
	2.9	Мигающая лампа сх.№45	2	практика	Практическое задание			

2.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	2	практика	Практическое задание			
2.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	2	практика	Практическое задание			
2.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	2	практика	Практическое задание			
2.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	2	практика	Практическое задание			
2.14	Две лампы с миганием сх.№113	2	практика	Практическое задание			
2.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	2	практика	Практическое задание			
2.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	практика	Практическое задание			
2.17	Задувание лампы сх.№129	2	практика	Практическое задание			
2.18	Лампа с выдержкой времени сх.№260	2	практика	Практическое задание			
2.19	Звуки пулемета сх.№40	2	практика	Практическое задание			
2.20	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	2	практика	Практическое задание			
2.21	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	2	практика	Практическое задание			

	2.22	Подведение итогов. Свободное конструирование.	2	практика	Тестирование			
--	------	-----------------------------------------------------	---	----------	--------------	--	--	--

Календарный учебный график (2 модуль)

Место проведения: _____

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
3		Базовая механика	32					
	3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	2	теория	Устный опрос			
	3.2	Моторизированная катапульта	2	практика	Практическое задание			
	3.3	Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3	2	практика	Практическое задание			
	3.4	Программирование робота без использования компьютера	2	практика	Практическое задание			
	3.5	Сборка робота «Пятиминутка»	2	практика	Практическое задание			
	3.6	Программирование робота движение по прямой	2	практика	Практическое задание			
	3.7	Движение робота с поворотами и остановками	2	практика	Практическое задание			

	3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	2	практика	Практическое задание			
	3.9	Гонки роботов	2	практика	Практическое задание			
	3.10	Гонки с препятствиями	2	практика	Практическое задание			
	3.11	Основы шагающего механизма	2	практика	Практическое задание			
	3.12	Сборка шагающего робота	2	практика	Практическое задание			
	3.13	Изучение правил робофутбола	2	практика	Практическое задание			
	3.14	Футбол роботов	2	практика	Практическое задание			
	3.15	Управляемый кегельринг	2	практика	Практическое задание			
	3.16	Свободное конструирование.	2	практика	Творческий проект			
4		Базовая электроника	44					
	4.1	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	2	практика	Практическое задание			
	4.2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	2	практика	Практическое задание			
	4.3	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	2	практика	Практическое задание			
	4.4	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	2	практика	Практическое задание			

4.5	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	2	практика	Практическое задание			
4.6	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	2	практика	Практическое задание			
4.7	Музыкальная радиостанция сх.№166	2	практика	Практическое задание			
4.8	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	2	практика	Практическое задание			
4.9	Радиоприемник с усилителем сх.№201	2	практика	Практическое задание			
4.10	Громкий радиоприемник сх.№202	2	практика	Практическое задание			
4.11	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	2	практика	Практическое задание			
4.12	Радиостанция звездных войн сх.№284	2	практика	Практическое задание			
4.13	Приемник FM диапазон а с автоматической настройкой на станции сх.№319	2	практика	Практическое задание			
4.14	Приемник FM диапазон а с регулируемой громкостью сх.№320	2	практика	Практическое задание			
4.15	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	2	практика	Практическое задание			
4.16	Детектор лжи сх.№253	2	практика	Практическое задание			

	4.17	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	2	практика	Практическое задание			
	4.18	Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285	2	практика	Практическое задание			
	4.19	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	2	практика	Практическое задание			
	4.20	Свободное конструирование	2	практика	Тестирование			
	4.21	Творческое задание	2	практика	Творческий проект			
	4.22	Заключительное занятие. Подведение итогов.	2	практика	Беседа			

2.2. 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;

1.	Дополнительный набор инструментов для конструирования роботов	2
2.	Книга: (Моя книга о LEGO EV3)	1
3.	Книга: (Эрик Шернич: Arduino для детей)	1
4.	Комплект полей (тип 1)	1
5.	Комплект полей (тип 2)	2
6.	Комплект полей (тип 3)	1
7.	Комплект полей (тип 4)	1
8.	Мультиметр	1
9.	Мышь компьютерная	3
10.	Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)	10
11.	Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики)	10
12.	Набор для конструирования робототехники начального уровня	2
13.	Набор элементов для конструирования роботов	5
14.	Ноутбук (тип 1)	3
15.	Зарядное устройство LEGO EDUCATION	2

16.	Датчик цвета EV3 45506	2
17.	Программное обеспечение	

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-robototehnika-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.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бинوم. 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.

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.