

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя школа с. Кивать имени доктора технических наук А.И.Фионова
Кузоватовского района Ульяновской области

Рассмотрена и принята на заседании
педагогического совета
от «27» 09 2020 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МОУ СШ
с.Кивать им.д.т.н.А.И.Фионова
О.В.Мелешкина
Приказ № 84 от «27» 09 2020 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»**

Уровень программы – базовый

Объединение «Робототехника»

Срок реализации программы – 1 год
Возраст обучающихся: 12-15 лет

Автор-разработчик:
Калянов Андрей Александрович,
соавтор
педагог дополнительного образования
Левшанова Наталья Витальевна

с. Кивать, 2020г.

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 **«Робототехника»** разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России.

Программа предназначена для обучения детей средней школы (5-7 класс) к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся получения знаний и компетенция связанных с робототехникой. 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 новых 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 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

- СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

- Устав МОУ СШ с.Кивать им.д.т.н.А.И.Фионова (Распоряжение Министерства образования и науки Ульяновской области от 23.03.2017 № 506-р);

- Локальные акты МОУ СШ с.Кивать им.д.т.н.А.И.Фионова:

- Положение о приеме, переводе, отчислении и восстановлении обучающихся (2020 г.);

- Положение об объединении МОУ СШ с.Кивать им.д.т.н.А.И.Фионова(2020 г.);

- Методические рекомендации по проектированию и оформлению дополнительных общеразвивающих программ (2018 г.);

- Правила внутреннего распорядка для обучающихся (2020 г.).

- Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий вМОУ СШ с.Кивать им.д.т.н.А.И.Фионова.

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: базовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы

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

Конструктор по робототехнике «LegoMindStormsEV3» 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.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

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 среднего школьного возраста: **12-15 лет**.

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 12-15 лет ребёнок стремится к получению знаний, появляется немаловажный элемент – коммуникативность. Подросток приступает к систематическому овладению основами наук. Обучение становится многопредметным. Проявляется самостоятельность в решении поставленных задач, активность в социальной жизни. Он ищет новое место в социальном статусе собственного коллектива. Подросток стремится к самостоятельности в умственной деятельности, высказывают свои собственные суждения. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность.

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) – 5 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 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 выработки 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:

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- соблюдение правил безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- обучение сбора электронных схем на базе электронного конструктора «Знаток» и понимание условных обозначений электроэлементов на схеме;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- формирование умения оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде способствовать воспитанию умения работать в коллективе.

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 роботомEV3 (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	34	22	12	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStormsEV3. 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.	4	3	1	Практическое задание
1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	4	3	1	Устный опрос
1.10	Создание одномоторной колёсной тележки.	4	3	1	Практическое задание

1.11	Перетягивание каната роботами.	4	3	1	Практическое задание
1.12	Свободное конструирование.	4	3		Беседа
2	Основы электроники	34	9	9	
2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2		2	Устный опрос
2.2	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5, Светодиод сх.№7	2	1	1	Практическое задание
2.3	Схемой с лампамисх.№12, .№28	2	1	1	Практическое задание
2.4	Мигающая лампа сх.№45,сх.№63	2	1	1	Практическое задание
2.5	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№4,8сх.№38	2	1	1	Практическое задание
2.6	Лампа, управляемая звуком сх.№104,сх.№70,сх.№113	2	1	1	Практическое задание
2.7	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	1	1	Практическое задание
2.8	Построение звуковых схем сх.№40,сх.№50,сх.№56	2	1	1	Практическое задание
2.9	Составление схем с вентилятором сх.№4, 13,72, 125,130 153	6	5	1	Практическое задание
2.10	Радиостанция сх.№166, 171	2	1	1	Практическое задание
2.11	Радиоприемник с усилителем сх.№201, 202, 203, 284	4	3	1	Практическое задание
2.12	Приемник FM сх.№319, 320	4	3	1	Практическое задание
2.13	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	56	36	20	
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	4	3	1	Практическое задание
3.9	Гонки роботов	4	3	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	4	3	1	Практическое задание
3.15	Управляемый кегельринг	4	3	1	Практическое задание
3.16	Свободное конструирование.	12	10	2	Творческий проект
3.17	Зачеты	6	4	2	
4	Базовая электроника	20	12	8	
4.1	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	2	1	1	Практическое задание
4.2	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	2	1	1	Практическое задание
4.3	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	2	1	1	Практическое задание
4.4	Детектор лжи сх.№253	2	1	1	Практическое задание
4.5	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	2	1	1	Практическое задание
4.6	Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285	2	1	1	Практическое задание

4.7	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	2	1	1	Практическое задание
4.8	Свободное конструирование	2	2	0	Тестирование
4.9	Творческое задание	2	2	0	Творческий проект
4.10	Заключительное занятие. Подведение итогов.	2	1	1	Беседа
	Итого	76	48	28	

Содержание учебного плана (1 модуль).

№ п/п	Название темы	Содержание темы
1	2	3
1	Основы механики	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStormsEV3. Техника безопасности.	Знакомство с детьми. Демонстрация конструктора. Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора LegoEV3 и методов соединений деталей.
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 одноmotorной колёсной тележки.	Сборка простейшей одноmotorной тележки для движения вперед и назад. https://www.youtube.com/watch?v=4iMVPetbXu0
1.11	Перетягивание каната роботами.	Сборка одноmotorной тележки с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов.
1.12	Свободное конструирование.	Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему.
2	Основы электроники	
2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	Изучение деталей конструкторов, условных обозначений элементов. Техника безопасности работы с конструктором.
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	
3.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	Повторение различных механических соединений. Повторение инерционных систем. Повторение редукции.
3.2	Моторизированная катапульта	Изготовление катапульти с моторчиком. Запуск катапульти 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 «Пятиминуток». 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	
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	34					
	1.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStormsEV3. 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.	4	практика	Практическое задание			

	1.9	Знакомство с управляющим блоком EV3.	4	практика	Устный опрос			
	1.10	Создание одноmotorной колёсной тележки.	4	практика	Практическое задание			
	1.11	Перетягивание каната роботами.	4	практика	Практическое задание			
	1.12	Свободное конструирование.	4	практика	Беседа			
2		Основы электроники	34					
	2.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2	теория	Устный опрос			
	2.2	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5, Светодиод сх.№7	2	практика	Беседа			
	2.3	Схемой с лампами сх.№12, .№28	2	практика	Практическое задание			
	2.4	Мигающая лампа сх.№45, сх.№63	2	практика	Практическое задание			
	2.5	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№4,8 сх.№38	2	практика	Практическое задание			
	2.6	Лампа, управляемая звуком сх.№104, сх.№70, сх.№113	2	практика	Практическое задание			
	2.7	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	практика	Практическое задание			
	2.8	Построение звуковых	2	практика	Практическое			

		схем сх.№40, сх.№50, сх.№56			задание			
	2.9	Составление схем с вентилятором сх.№4, 13,72, 125	2	практика	Практическое задание			
	2.10	Составление схем с вентилятором сх.№,72, 125	2	практика	Практическое задание			
	2.11	Составление схем с вентилятором сх.№,130 153	2	практика	Практическое задание			
	2.12	Радиостанция сх.№166, 171	2	практика	Практическое задание			
	2.13	Радиоприемник с усилителем сх.№201, 202	2	практика	Практическое задание			
	2.14	Радиоприемник с усилителем сх.№ 203, 284	2	практика	Практическое задание			
	2.15	Приемник FM сх.№319,	2	практика	Практическое задание			
	2.16	Приемник FM сх.№320	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	56					
	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	4	практика	Практическое задание			

	3.9	Гонки роботов	4	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	4	практика	Практическое задание			
	3.15	Управляемый кегельринг	4	практика	Практическое задание			
	3.16	Свободное конструирование.	12	практика	Творческий проект			
	3.17	Зачеты	6	практика				
4		Базовая электроника	20					
	4.1	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	2	практика	Практическое задание			
	4.2	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	2	практика	Практическое задание			
	4.3	Сигнал тревоги, если мокрый сх.№36	2	практика	Практическое задание			
	4.4	Детектор лжи сх.№253	2	практика	Практическое задание			
	4.5	Усиленная звуковая сигнализация сх.№273	2	практика	Практическое задание			
	4.6	Радиоприемник	2	практика	Практическое			

		звездных войн в качестве защитной сигнализации сх.№285			задание			
	4.7	Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода сх.№291	2	практика	Практическое задание			
	4.8	Свободное конструирование	2	практика	Тестирование			
	4.9	Творческое задание	2	практика	Творческий проект			
	4.10	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 LegoMindStorms 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 «LegoMindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- комплекты электронных конструкторов «Знаток» (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-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. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
4. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
7. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для педагога

1. Елисеев Д. Цифровая электроника
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>

2. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
3. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
4. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
5. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 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.