

Министерство образования и науки Чеченской Республики
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Илсхан-Юртовская средняя школа имени Аймани Несиевны Кадыровой»

Программа прошла
внутреннюю экспертизу и
рекомендована к реализации в
МБОУ «Илсхан-Юртовская СШ
имени Аймани Несиевны
Кадыровой»

Экспертное заключение № 4
от «30» 08.2022г.
Эксперт Тавзиева Л.А.-Х.
зам. директора по УВР

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ «Илсхан-
Юртовская СШ им. А. Н.
Кадыровой»



М.Б. Хуцуев

Приказ № 183-28
от «30» 08.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Робототехника
Направленность программы: техническая
Уровень программы: стартовый

Возрастная категория участников: 8-16 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Эльсаев Ахмед Мусамбиевич,
педагог дополнительного образования

с. Илсхан-Юрт
2022г.

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 и многолетнем личном опыте преподавания данного направления в учреждениях дополнительного образования и ВУЗе.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 7-15 лет 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 29.12.2012 № 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.
- Локальные акты МУДО «Майнский ЦДТ им. Г.Ф. Кныша»:
 - Положение о приёме, переводе, отчислении и восстановлении обучающихся (2019 г.);
 - Положение об объединении МУДО «Майнский ЦДТ им. Г.Ф. Кныша» (2019 г.);
 - Правила внутреннего распорядка для обучающихся (2019 г.).
- «Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий», протокол №36 от 18.03.2020г.

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.

За время реализации образовательной программы, я столкнулся с рядом проблем, которые мешали проводить занятия с большей эффективностью. Эти проблемы стали более заметны после первого года обучения, когда стал меняться состав группы. В группу пришли новички, не имеющие первоначальных знаний в области робототехники. Группа стала разновозрастной с разной степенью подготовленности. Появилась потребность пересмотра структуры рабочей программы, особенностью которой стала *разноуровневая программа, предполагающая 3 уровня – «Стартовый», «Базовый», «Продвинутый»*. Где «УРОВЕНЬ» – это сложность содержания материала, этап обучения и одновременно направление использования ресурса **LEGO**. Используя такую разноуровневую программу, я с лёгкостью могу варьировать содержанием занятий в зависимости от уровня подготовленности обучающихся. Дети переходят от одного уровня к другому только после того как они его усвоят. Для них это как игра, целью которой является

достичь самого сложного уровня и создать своего собственного, уникального робота.

Педагогическая целесообразность

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

Цель программы: *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление 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.

Срок освоения программы: 3 года

Объём программы:

1 модуль - 32 часа;
2 модуль – 40 часов;
3 модуль – 64 часа;
4 модуль – 80 часов;
5 модуль – 64 часа;
6 модуль – 80 часов;
Всего – 360 часов.

Режим занятий:

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

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);

- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В течение года с целью уровня оценки освоения учащимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;

- по практической значимости работа;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

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.

Структура рабочей программы:

Образовательная программа рассчитана на три года обучения. В группу первого года обучения на стартовый уровень принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

Программа состоит из трех уровней:

- Стартовый уровень, первый год обучения (72 часа)
- Базовый уровень, второй год обучения (144 часа)
- Продвинутый уровень, третий год обучения (144 часа)

Каждый уровень соответствует определенному этапу обучения и уровню сложности материала.

Первый год обучения

Стартовый уровень. Предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей

Продолжительность стартового уровня – 72 часа.

Режим занятий – 2 часа в неделю.

Задачи:

- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;

- ознакомление с основными компонентами конструкторов **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 и NXT;**

- обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели.

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Базовый уровень

- инженерное конструирование и программирование роботов.

Продолжительность базового уровня – 144 часа.

Режим занятий – 4 часа в неделю.

Задачи базового уровня

- ознакомление с программным обеспечением **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;**

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;

- обучение умению строить программируемые модели роботов;

- получение навыков работы электронными элементами электромотор, датчики движения и наклона);

- получение навыков алгоритма программирования и изучение программных средств управления роботами;

На этом этапе дети выполняют стандартные задачи конструирования и программирования. Этот этап является базовым именно здесь, дети получают основные навыки робототехники в целом. Он является основным и поэтому в моей программе на него отведено больше часов чем на остальные этапы. На этом этапе предусмотрена аттестация учащихся.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Продвинутый уровень

Продолжительность продвинутого уровня – 144 часа.

Режим занятий – 4 часа в неделю.

Задачи уровня:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования дополнительных ресурсов и материалов.

- *формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;*
- *научить разработке сложных программ;*

На этом этапе дети делают первые попытки создать свои собственные программируемые модели роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы.

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.

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 мини групп 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.

Содержание программы и учебно-тематический план

Модуль №1

№ 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		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
1.13	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2		2	Устный опрос
1.14	Природа электрического тока. Источники питания.	2		2	Беседа
1.15	Источники света. Лампа сх.№1	2	1	1	Практическое задание
1.16	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	2	1	1	Практическое задание
	Итого	32	14	18	
Модуль №2					
2.1	Светодиод сх.№7	2	1	1	Практическое задание
2.2	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	2	1	1	Практическое задание
2.3	Лампа, включаемая светом сх.№28	2	1	1	Практическое задание

2.4	Зуммер, включаемый светом сх.№38	2	1	1	Практическое задание
2.5	Мигающая лампа сх.№45	2	1	1	Практическое задание
2.6	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	2	1	1	Практическое задание
2.7	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	4	2	2	Практическое задание
2.8	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	2	1	1	Практическое задание
2.9	Лампа, управляемая звуком сх.№104	2	1	1	Практическое задание
2.10	Две лампы с миганием сх.№113	2	1	1	Практическое задание
2.11	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	2	1	1	Практическое задание
2.12	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	1	1	Практическое задание
2.13	Задувание лампы сх.№129	2	1	1	Практическое задание
2.14	Лампа с выдержкой времени сх.№260	2	1	1	Практическое задание
2.15	Звуки пулемета сх.№40	2	1	1	Практическое задание
2.16	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	2	1	1	Практическое задание
2.17	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	2	1	1	Практическое задание
2.18	Подведение итогов. Свободное конструирование.	4	4		Тестирование
	Итого	40	22	18	
Модуль №3					
3.1	Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий	4	1	3	Устный опрос
3.2	повторение основ работы за ПК.	4	2	2	Практическое задание

3.3	знакомство с понятием «робототехника, развитие мировой робототехники; знакомство с конструктором	4	2	2	Практическое задание
3.4	процесс создание простых конструкций на основе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544	4	2	2	Практическое задание
3.5	Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544»	4	2	2	Практическое задание
3.6	подготовка к работе с конструкторами EV3	4	3	1	Устный опрос
3.7	знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению	4	2	2	Устный опрос
3.8	техника соединения деталей конструкции	4	3	1	Практическое задание
3.9	правила укладки деталей в лоток	4	3	1	Практическое задание
3.10	Изучение простых механизмов	4	3	1	Практическое задание
3.11	изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов	4	3	1	Практическое задание
3.12	передаточные числа	4	2	2	Беседа
3.13	зубчатая передача	4	3	1	Устный опрос
3.14	изменение угла вращения	4	3	1	Беседа
3.15	использование червячной передачи	4	2	2	Практическое задание
3.16	кулачковый механизм	4	2	2	Практическое задание
	Итого	64	38	26	
Модуль №4					
4.1	передача вращения с помощью резинок	4	3	1	Устный опрос
4.2	шарниры	4	2	2	Практическое задание
4.3	Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования	4	3	1	Практическое задание

4.4	ознакомление с правилами работы с инструкцией, выстраивание алгоритма сборки	4	3	1	Практическое задание
4.5	ознакомление с электронными элементами конструктора (моторы)	4	2	2	Практическое задание
4.6	вращение колёс с помощью мотора	4	3	1	Устный опрос
4.7	вращение колёс с помощью двух моторов	4	3	1	Устный опрос
4.8	прерывистое движение	4	3	1	Практическое задание
4.9	ролики	4	3	1	Устный опрос
4.10	гусеничные машины	4	3	1	Практическое задание
4.11	шагающие машины	4	3	1	Практическое задание
4.12	хватаящая рука	4	3	1	Беседа
4.13	подъём предметов	4	3	1	Устный опрос
4.14	правила соединения двигателя с процессором и блоком питания	4	3	1	Беседа
4.15	управление модулем EV3	4	3	1	Практическое задание
4.16	выбор и запуск программ	4	3	1	Практическое задание
4.17	дистанционное управление роботом	4	3	1	Устный опрос
4.18	разработка простых программ	4	3	1	Практическое задание
4.19	Тестирование	4	2	2	Тестирование
4.20	Аттестация обучающихся.	4	2	2	Практическое задание
	Итого	80	56	24	
Модуль №5					
5.1	Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий	4	1	3	Устный опрос
5.2	Создание и модификация программ	4	2	2	Устный опрос
5.3	палитра программирования	4	2	2	Практическое задание
5.4	проекты и программы	4	2	2	Практическое задание
5.5	панель инструментов	4	2	2	Практическое задание

5.6	Работа с блоками действий	4	3	1	Практическое задание
5.7	принцип работы программных блоков	4	2	2	Устный опрос
5.8	блок рулевое управление	4	3	1	Устный опрос
5.9	блок звук	4	3	1	Практическое задание
5.10	блок экран	4	3	1	Устный опрос
5.11	индикатор состояния модуля	4	3	1	Практическое задание
5.12	блоки независимое управление моторами, Большой мотор и Средний мотор	4	2	2	Практическое задание
5.13	предназначение датчиков, общее представление о датчиках в наборах LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544	4	3	1	Беседа
5.14	Датчик касания сборка бампера с датчиком касания	4	3	1	Устный опрос
5.15	датчики и блок ожидания	4	2	2	Беседа
5.16	Датчик цвета, подключение датчика цвета	4	2	2	Практическое задание
	Итого	64	38	26	
Модуль №6					
6.1	цветовой режим. Движение по трассе	4	3	1	Практическое задание
6.2	Использование инфракрасного датчика - режим приближения	4	2	2	Практическое задание
6.3	режим удалённый, приближение маяка и направление маяка	4	3	1	Практическое задание
6.4	совместное использование датчиков	4	3	1	Практическое задание
6.5	Сборка и программирование роботов с датчиками	4	2	2	Практическое задание
6.6	конструирование сложных зубчатых передач	4	3	1	Практическое задание
6.7	Соревнования	4	3	1	Практическое задание
6.8	Способы конструирования роботов	4	3	1	Практическое задание
6.9	расчёт передаточного числа нескольких зубчатых колёс в	4	3	1	Устный опрос

	сторону уменьшения и увеличения оборотов				
6.10	конструирование сложных зубчатых передач	4	3	1	Практическое задание
6.11	конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами	4	3	1	Практическое задание
6.12	конструирование с зубчатыми колёсами	4	3	1	Практическое задание
6.13	сборка и программирование робота с использованием сложных зубчатых передач (роботы-животные, транспортные средства, манипуляторы)	4	3	1	Практическое задание
6.14	программирование собственного робота собранного в процессе изучения материала (условие три датчика и три мотора)	4	3	1	Беседа
6.15	Изготовление и программирование роботов собственной разработки. Тема: «Космические роботы»	4	3	1	Практическое задание
6.16	выставка соревнование	4	3	1	Практическое задание
6.17	Сборка и программирование выставочных роботов.	4	3	1	Практическое задание
6.18	Выставка. Демонстрация возможностей роботов.	4	3	1	Практическое задание
6.19	Тестирование	4	2	2	Тестирование
6.20	подведение итогов и награждение	4	2	2	
	Итого	80	56	24	

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» (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. 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.
- 9.

для педагога

10. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
11. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
12. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
13. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
15. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
16. 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.