

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

Принята на заседании
педагогического совета МБОУ ДО ЦДТТ
«Юный техник»

Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО
ЦДТТ «Юный техник»
_____ Э.А. Арьянц
Приказ № 80-у от 01.09.2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робототехника»

Уровень программы базовый

Срок реализации 3 года: 444 ч. (1 год – 148 ч.; 2 год – 148 ч.; 3 год- 148ч.)

Возрастная категория 7 - 17 лет

Форма обучения: очная

Вид программы модифицированная

**Программа реализуется: 148 часа (1 год обучения) на ПФДО,
296 часа (второй и третий года обучения) на бюджетной основе**

ID-номер Программы в Навигаторе: 4081

Автор-составитель:
Даниленко Мария Сергеевна,
педагог дополнительного
образования

г. Краснодар, 2022

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы: техническая

1.1.2. Актуальность и новизна программы

Актуальностью данной программы является то, что робототехнические эксперименты позволяют не только расширить кругозор ребенка, но и воспитывают в нем наблюдательность, терпение, логическое мышление, а на соревновательном этапе – чувство сопереживания и взаимовыручки, вырабатывают навыки самообслуживания и самоконтроля. Определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом и необходимостью содержательной организации свободного времени учащихся.

Новизна программы

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» в каждом году обучения состоит из трех модулей:

1 год: «Введение в робототехнику», «Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education», «Программирование робота, содержащего датчики».

2 год: «Основы конструирования и программирования роботов», «Инженерная робототехника», «Соревновательная робототехника».

3 год: «Основы конструирования, моделирования и управления роботом», «Программирование и решение инженерных задач», «Соревновательная и творческая робототехника».

Элементом новизны также является возможность знакомства обучающегося с основами робототехники, программирования и радиоэлектроники в занимательной форме, избегая сложных физических и математических формул. Ребенок на практике, через эксперимент, постигает азы конструирования роботов практически с «нуля», физику процессов, происходящих в них. При этом впервые выдерживается максимальная гибкость по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Т.к. почти все программы дополнительного образования детей ориентированы на одну платформу, что обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями, возникла необходимость в построении интегрированного курса, значительно расширяющего степени

свободы творчества и возможности манипулирования конструкционными и электронными компонентами.

Педагогическая целесообразность программы заключается в применении методов творческой самореализации обучающихся, в проектно-экспериментальной деятельности начинающих инженеров, способствуя развитию у них технического мышления и научного мировоззрения.

1.1.3. Отличительные особенности программы

Данная образовательная программа отличается от уже существующих тем, что в ней максимально сбалансировано учитывались возрастные возможности обучающихся и их познавательные потребности, особый упор был осуществлен на соревновательное направление в робототехнике, а также впервые выдерживалась максимальная гибкость по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Программа ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники и робототехнических технологий.

1.1.4. Адресат программы

Программа рассчитана на детей 7-17 лет. Принимаются все желающие, имеющие медицинское разрешение на занятия. Программа рассчитана на 3 года и составляет этапы обучения, которые взаимосвязаны между собой последовательным углублением и усложнением профессионального мастерства. На каждом из них решаются свои специфические задачи.

Первый год обучения рассчитан на детей 7 – 10 лет.

Второй год обучения ориентирован на возрастную группу детей 11 – 14 лет, третий – на детей 15 – 17 лет.

В объединения второго и третьего годов обучения могут быть зачислены обучающиеся, не занимавшиеся в группе первого или второго года обучения, но успешно прошедшие собеседование или иные испытания (например, входное тестирование и пр.).

В программе предусмотрена возможность обучения детей с особыми образовательными потребностями: детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья, в случае наличия допуска врача; талантливых (одаренных, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

1.1.5. Форма обучения и режим занятий

По форме обучения программа – **очная**, в случае необходимости может быть реализована в дистанционном режиме.

Уровень программы: **базовый**.

Основная форма реализации программы: групповая.

Формы проведения занятий: лекционные, комбинированные, практические.

Занятия делятся на теоретическую и практическую части.

Теоретическая часть занятия может проводиться в форме бесед, лекций, семинаров, дискуссий. Практическая часть занятия может проводиться в форме практикумов, робототехнических экспериментов, полевых испытаний и разноуровневых соревнований.

Данная программа построена на следующих принципах обучения: деятельностном принципе, связи обучения с жизнью, доступности, преемственности, результативности.

Образовательный процесс опирается на концепцию творческого развивающего обучения (И.П. Волков, И.П. Иванов, В.Г. Разумовский), в соответствии с которой творческие способности личности последовательно формируются на основе свободного выбора обучающимся вида индивидуальной или коллективной творческой деятельности.

Связь обучения с жизнью строится на основе специфики робототехники, доступность осуществляется через способы подачи учебного материала, использование разнообразных форм и методов обучения, учета психолого-возрастных особенностей обучающихся.

Принцип преемственности реализуется в наличии связи между курсами обучения, разделами и темами программы, когда постепенное углубление знаний и развитие умений строится на основе ранее изученного материала. В программу входят темы на усвоение, закрепление, контроль и оценку знаний, умений и навыков обучающихся в творческой деятельности, направленной на самопознание.

Отслеживание результативности образовательного процесса осуществляется через систему диагностических методик по основным показателям развития обучающихся. В систему входят: зачетные практические и проектные работы, итоговые занятия, диагностическая карта сформированности умений и навыков. Помимо этого, результативность реализации программы отслеживается на основе анализа участия обучающихся в выставках, конкурсах, олимпиадах, соревнованиях разного уровня.

Воспитательный процесс в объединении направлен на создание единой воспитательной среды Центра. Это поддержка традиций объединения, воспитание дружеских отношений между членами коллектива, дисциплины, товарищества и внимательного отношения к младшим. Коллектив объединения становится «школой», где черпаются такие отношения, как: справедливость, ответственность, гуманизм, инициативность и честность.

1.1.6. Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс проводится в соответствии с календарным учебным графиком, в сформированных группах детей разного возраста. В программе учитываются возрастные особенности обучающихся, изложение материала строится от простого к сложному.

Занятия проводятся в группах, количество обучающихся не более 12 человек.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать – лекции, презентации, практические отчёты, срезы, учебные мероприятия и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Обучающиеся имеют возможность пройти часть программы или всю в дистанционном режиме.

1.1.7. Уровни содержания программы, объем и сроки реализации

Уровень программы – базовый. Программа, рассчитанная на 3 года обучения (444 часа), даст объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Основной формой проведения занятий является лекционно-практическая работа. После каждого теоретического занятия следует творческая мастерская, предполагающая применение полученных теоретических знаний на практике.

Режим занятий разработан в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами - СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1/2.4. 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов

социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Годовой объем часов каждого года обучения – 148 часов в год. Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>.

1.1.8. Цель и задачи программы

Целью программы является создание условий для развития интеллектуального и творческого потенциала обучающихся через научно-техническое образование и перспективную помощь в профориентации.

Задачи программы:

Образовательные: заключаются в изучении основ механики, программирования в компьютерной среде моделирования NXT, EV3 и других, формировании умения работать как по предложенным инструкциям, так и по самостоятельно разработанным, обогащении запаса научных понятий и законов.

Воспитательные: заключаются в развитии научно-творческих способностей обучающегося в рамках учебного курса «Робототехника», способствуя улучшению моторных навыков, образного мышления и фантазии, пространственного воображения и настойчивости в достижении цели, умения четко и логически излагать свои мысли, анализировать ситуацию и отстаивать свою точку зрения.

Развивающие: заключаются в формировании коммуникативной и общекультурной компетенции обучающегося общения в группе, умения работать над проектом в команде, эффективно распределяя обязанности.

1.2. Учебный план 1-го года обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в робототехнику	40	14	26
2.	Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education	62	16	46
3.	Программирование робота, содержащего датчики	46	10	36

Итого	148	40	108
--------------	------------	-----------	------------

Цель первого года обучения: содействие развитию у юного техника деятельностной компетенции через знакомство с конструированием и моделированием, программированием и основами робототехники.

1.2.1. Учебно-тематический план 1-го года обучения Модуль 1. «Введение в робототехнику» (40 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводные занятия	6	6	-	Водная диагностика (в начале учебного года)
2.	Основы конструирования	34	9	25	
Итого		40	15	25	

Цели модуля: создание условий для социального и профессионального самоопределения подростков, занимающихся техническим творчеством.

Задачи модуля: сформировать навыки безопасной работы с конструкторами и компьютерами, сформировать представления об основах конструирования, научить правильно и грамотно анализировать поставленную задачу; обогатить запас научных понятий и законов.

1.2.2. Содержание программы 1-го года обучения

Модуль 1 «Введение в робототехнику» (40 ч.)

1. Вводные занятия

Теория: Ознакомление с правилами безопасности работы в кабинете и при передвижении по коридорам здания, антитеррор. Ознакомление с правилами дорожного движения при выходах на экскурсии, соревнования и т.д. Правила техники безопасности на занятиях робототехники. Применение роботов в современном мире. План работы на год.

Идея создания роботов. История робототехники. Что такое робот. Виды современных роботов. Соревнования роботов.

2. Основы конструирования

Теория: Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы. Основные детали, принцип их соединения. Зубчатые и ременные

передачи. Общие принципы создания устойчивых конструкций. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм, программа и т.п. Датчик освещенности: параметры, проверка работоспособности, применение. Датчик звука: параметры, проверка работоспособности, применение. Датчик касания: параметры, проверка работоспособности, применение. Ультразвуковой датчик: параметры, проверка работоспособности, применение. Структура меню NXT. Датчик вращения и датчик температуры. Расчет и снятие показаний с датчиков. Прочность конструкции и способы повышения прочности. «Мост». Блок и рычаг. Устройство и назначение. «Качели», «Удочка».

Практика: сборка тележки с ременными и зубчатыми передачами. Микропроцессор NXT – назначение, органы управления, принцип работы. Сервомотор и датчики. Аккумулятор: зарядка, использование. Управление NXT. Программирование движения тележки средствами блока NXT без датчиков. Программирование движения тележки средствами блока NXT с использованием различных датчиков. Творческое конструирование собственной модели. Выставка работ. Шасси для мобильного робота. «3-х и 4-х колесная платформа». «Гусеничная платформа». Устойчивость модели. Распределение веса.

Планируемые результаты 1-го года обучения

Модуль 1. «Введение в робототехнику» (40 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся знают и применяют правила безопасности труда.
2. Обучающимися усвоены принципы построения механизмов, ременных, зубчатых и других передач из конструктора Лего.
3. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции.
4. Обучающиеся умеют применять инструкцию работы с блоком NXT робота.
5. Обучающиеся умеют управлять блоком NXT робота: запускать программы на выполнение, удалять программы, проверять работоспособность датчиков.

Личностные:

1. У обучающихся развиваются техническая грамотность и информационная культура личности в использовании современных технологий.
2. У обучающихся развиваются познавательная и творческая активность личности.

3. У обучающихся развивается начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

4. У обучающихся воспитывается чувство справедливости, ответственности.

Метапредметные:

1. У обучающихся формируется такое качество, как настойчивость в достижении цели.

2. У обучающихся развиваются образное мышление и воображение.

3. Обучающиеся умеют проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве.

4. Расширяется политехнический кругозор обучающихся.

1.2.3. Учебно-тематический план 1-го года обучения

Модуль 2 «Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education» (62 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Сборка моделей по технологическим картам	10	2	8	Текущий контроль (в течение учебного года) Промежуточная аттестация (в середине учебного года)
2.	Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0.	34	8	26	
3.	Модели с датчиками ч. 1	18	6	12	
Итого		62	16	46	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, способствуя улучшению моторных навыков, образного мышления и фантазии, пространственного воображения.

Задачи модуля: углубить представления об основах конструирования, научить правильно и грамотно анализировать поставленную задачу; научить работать как по предложенным инструкциям, так и по самостоятельно разработанным; обогатить запас научных понятий и законов.

1.2.4. Содержание программы 1-го года обучения

Модуль 2 «Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education» (62 ч.)

1. Сборка моделей по технологическим картам.

Теория: Технология сборки моделей по технологическим картам (ТК). Преобразование энергии ветра и воды. Применение силы ветра для движения модели.

Практика: Сборка модели по технологическим картам (ТК). Ее тестирование. Преобразование энергии ветра и воды: «Ветряная мельница», «Водяное колесо». Применение силы ветра для движения модели: «Ветромобиль», «Ветряной подъемный кран». Творческое конструирование собственной модели. Выставка работ.

2. Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0.

Теория: Программа LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Структура языка программирования NXT. Блок Движение. Блок Цикл, его назначение и свойства.

Практика: Установка связи с NXT. Загрузка и запуск программы на NXT. Память NXT: просмотр и очистка. Блок Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации. Блок Движение. Разработка программ: «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением». Блок Движение. Разработка программ: «Робот-волчок», «Робот-пятиминутка», «Изучаем тормоза». Блок Движение. Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ: «Восьмерка», «Змейка». Блок Движение. Разработка программ: «Поворот на месте», «Спираль», «Робот-танцор». Составление собственных простых программ на движение. Блок Цикл. Первая подпрограмма. Блок Цикл. Разработка программ: «Парковка», «Выход из лабиринта». Составление собственных простых программ с циклами. Тестирование записанных программ и их отладка. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Блок «случайное число». Разработка программ: «Робот-танцор», «Робот-художник».

3. Модели с датчиками ч. 1.

Теория: Модель карусели. Использование датчика касания. Автомат включения освещения. Использование датчика освещенности. Охранная сигнализация. Блок «ожидание расстояния», его свойства. Робот-шлагбаум.

Практика: Тележка с ультразвуковым датчиком. Различные способы крепления датчика расстояния. Робот-прилипала. Блок «ожидание расстояния», блок «переключатель». Управление роботом с помощью микрофона. Блок

«переключатель», «блок ожидание». Обнаружение черной линии. Блок «ожидание освещенности», его свойства.

Планируемые результаты 1-го года обучения

Модуль 2 «Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education» (62 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся умеют собирать конструкции роботов из конструктора Лего по готовым схемам.
2. Обучающиеся умеют использовать инструкцию по работе с программой NXT 2.0 Programming, знают названия и обозначение программных блоков.
3. Обучающиеся знают названия блоков алгоритмов, их обозначение и применение.
4. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота.
5. Обучающиеся умеют работать с программой NXT 2.0 Programming: открывать и сохранять файл с программой, обновлять прошивку микропроцессорного блока NXT, загружать программу в блок NXT, умеют выбирать программные блоки из палитры, изменять их свойства, пользоваться средствами помощи.
6. Обучающиеся умеют по алгоритму составлять программу.
7. Обучающиеся умеют выполнять отладку программы.

Личностные:

1. У обучающихся развиваются техническая грамотность и информационная культура личности в использовании современных технологий.
2. У обучающихся развиваются познавательная и творческая активность личности.

Метапредметные:

1. У обучающихся формируется такое качество, как настойчивость в достижении цели.
2. У обучающихся развиваются образное мышление и воображение.
3. Расширяется политехнический кругозор обучающихся.

1.2.5. Учебно-тематический план 1-го года обучения

Модуль 3 «Программирование робота, содержащего датчики» (46 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/
		Всего	Теория	Практика	

					контроля
1.	Модели с датчиками ч. 2	32	4	28	Итоговая аттестация (в конце учебного года или курса обучения)
2.	Показательные соревнования	14	4	10	
Итого		46	10	36	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, потребности к исследовательской деятельности, формирование коммуникативной и общекультурной компетенции в сфере общения в группе, команде.

Задачи модуля: сформировать представления об основах конструирования, алгоритмизации и программирования, азах механики и проектной деятельности; научить работать в группе над одним проектом, анализировать ситуацию и отстаивать свою точку зрения; обогатить запас научных понятий и законов.

1.2.6. Содержание программы 1-го года обучения

Модуль 3 «Программирование робота, содержащего датчики» (46 ч.)

1. Модели с датчиками ч. 2.

Теория: Соревнование роботов: движение по линии. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Творческое конструирование собственной модели.

Практика: Движение тележки по линии с одним датчиком освещенности. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью двух датчиков касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания и ультразвука. Соревнование роботов: Движение по линии с препятствием. Творческое конструирование собственной модели. Программирование собственной модели. Защита модели. Непредсказуемый робот. Блок «случайное число» и «переменная». Блок «математики», его свойства. Программа движения по спирали. Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по окружности. Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по рассчитанному углу поворота. Робот для кегельринга с использованием датчика ультразвука для нахождения кегли. Творческое конструирование собственной модели. Подготовка к соревнованиям кегельринг. Соревнования кегельринг (выталкивание кеглей из круга).

2. Показательные соревнования.

Теория: Знакомство с материалами о различных категориях соревнований. Подготовка роботов к показательным соревнованиям. Итоговое занятие первого года обучения. Повторение пройденного материала. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Соревнования.

Планируемые результаты 1-го года обучения

Модуль 3 «Программирование робота, содержащего датчики» (46 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции, отвечающие заданным требованиям.
2. Обучающиеся знают назначение датчиков, их свойства, приемы калибровки датчиков и используют их в собственных конструкциях.
3. Обучающиеся знают названия блоков алгоритмов, их обозначение и применение.
4. Обучающиеся умеют работать с программой NXT 2.0 Programming.
5. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. У обучающихся развиваются умения четко и логически излагать свои мысли, анализировать и систематизировать имеющуюся информацию, отстаивать свою точку зрения.
2. У обучающихся развиваются познавательная и творческая активность личности.

Метапредметные:

1. У обучающихся развиваются конструкторские способности.
2. У обучающихся формируются навыки коллективной работы.

1.3. Учебный план программы 2-го года обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Основы конструирования и программирования роботов.	40	14	26
2.	Инженерная робототехника.	62	20	42
3.	Соревновательная робототехника.	46	10	36
Итого		148	44	104

Цель второго года обучения: содействие развитию у обучающихся личностных компетенций в условиях самостоятельной работы в роли автора проекта и коммуникативных компетенций посредством расширения социальных связей, создание ситуации успеха в роли члена команды (работы в группе).

Основная задача второго года обучения – отработать навыки конструирования и программирования робототехнических устройств для соревнований FLL (FIRST LEGO League) и по правилам WRO (Всемирной робототехнической олимпиады), которые проводятся для средней группы учащихся (от 9 до 14 лет). Проектный блок предполагает также создание и представление собственного проекта.

1.3.1. Учебно-тематический план 2-го года обучения

Модуль 1. «Основы конструирования и программирования роботов» (40 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводные занятия	4	4	-	Водная диагностика (в начале учебного года)
2.	Основы конструирования	12	4	8	
3.	Установка датчиков	12	2	10	
4.	Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education EV3	12	4	8	
Итого		40	14	26	

Цели модуля: создание условий для социального и профессионального самоопределения подростков, занимающихся техническим творчеством, расширить политехнический кругозор обучающихся.

Задачи модуля: сформировать навыки безопасной работы с конструкторами и компьютерами; сформировать умения конструировать модель как по готовым технологическим картам, так и самостоятельно разработанную, отвечающую определенным требованиям; закрепить практические умения и навыки составления программ для поставленной задачи; обогатить запас научных понятий и законов.

1.3.2. Содержание программы 2-го года обучения

Модуль 1. «Основы конструирования и программирования роботов» (40 ч.)

1. Вводные занятия.

Теория: Повторение правил безопасности работы в кабинете и при передвижении по коридорам здания, антитеррор. Ознакомление с правилами

дорожного движения при выходах на экскурсии, соревнования и т.д. Правила техники безопасности на занятиях робототехники. Развитие робототехники в России и мире. План работы на год. Виды соревнований в робототехнике. Направления соревнований по правилам Робофест и WRO.

2. Основы конструирования.

Теория: Знакомство с оборудованием конструктора LEGO Mindstorms EV3: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы. Основные детали, принцип их соединения. Зубчатые и ременные передачи. Повторение понятий: датчик, интерфейс, алгоритм, программа и т.п. Особенности микропроцессора EV3. Новое в управлении сервомотором и датчиками.

Практика: Общие принципы создания устойчивых конструкций. Сборка тележки с ременными и зубчатыми передачами. Управление EV3. Программирование движения тележки средствами блока EV3 без датчиков.

3. Установка датчиков.

Теория: Датчик звука: параметры, проверка работоспособности, применение. Датчик касания: параметры, проверка работоспособности, применение. Структура меню EV3.

Практика: Датчики освещенности и цвета: параметры, проверка работоспособности, применение. Ультразвуковой и инфракрасный датчики: параметры, проверка работоспособности, применение. Датчики положения в пространстве (расчет и снятие показаний). Программирование движения тележки средствами блока EV3 с использованием различных датчиков.

4. Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education EV3.

Теория: Программа LEGO Mindstorms Education EV3. Требования к системе и установка ПО. Интерфейс программы. Установка связи с блоком EV3. Загрузка и запуск программы на EV3. Работа с памятью блока. Блок Цикл. Подпрограмма. Использование блока «случайное число» для управления движением робота.

Практика: Блок Движение. Плавный поворот, движение по кривой, с ускорением, поворот на месте. Составление собственных простых программ на движение. Их тестирование и отладка. Составление собственных простых программ с циклами. Их тестирование и отладка.

Планируемые результаты 2-го года обучения

Модуль 1 «Основы конструирования и программирования роботов» (40 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся знают правила безопасности труда.

2. Обучающимися усвоены принципы построения механизмов из различных наборов конструктора LEGO.

3. Обучающиеся знают инструкцию работы с блоком EV3 робота.

4. Обучающиеся умеют управлять блоком EV3 робота: запускать программы на выполнение, удалять программы, проверять работоспособность датчиков.

5. Обучающиеся знают инструкцию по работе с программной средой LEGO MINDSTORMS Education EV3, названия и обозначение блоков программной среды, их назначение.

6. Обучающиеся знают названия блоков алгоритмов, их обозначение и применение.

7. Обучающиеся умеют работать в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3: открывать и сохранять файл с программой, обновлять прошивку микропроцессорного блока EV3, загружать программу в блок EV3, уметь выбирать программные блоки из палитры, изменять их свойства, пользоваться средствами помощи.

Личностные:

1. У обучающихся формируются ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

2. У обучающихся развиваются умения четко и логически излагать свои мысли, анализировать и систематизировать имеющуюся информацию, отстаивать свою точку зрения.

3. У обучающихся формируется целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое многообразие современного мира.

Метапредметные:

1. У обучающихся развиваются конструкторские способности.

2. У обучающихся формируется умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. У обучающихся формируется умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

1.3.3. Учебно-тематический план 2-го года обучения Модуль 2 «Инженерная робототехника» (62 ч.)

№	Раздел	Кол-во часов	
----------	---------------	---------------------	--

п/п		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Изменение свойств конструкции	4	2	2	Текущий контроль (в течение учебного года) Промежуточная аттестация (в середине учебного года)
2.	Модели с датчиками	16	-	16	
3.	Основы проектной деятельности	12	12	-	
4.	Разработка проекта	18	4	14	
5.	Подготовка к соревнованиям по правилам FLL	12	2	10	
Итого		62	20	42	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, потребности к исследовательской деятельности, формирование коммуникативной и общекультурной компетенции в сфере общения в группе, команде.

Задачи модуля: сформировать представления об основах конструирования, алгоритмизации и программирования, азах механики и проектной деятельности; научить работать в группе над одним проектом, анализировать ситуацию и отстаивать свою точку зрения; обогатить запас научных понятий и законов.

1.3.4. Содержание программы 2-го года обучения

Модуль 2 «Инженерная робототехника» (62 ч.)

1. Изменение свойств конструкции.

Теория: Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Практика: Устойчивость модели. Распределение веса.

2. Модели с датчиками.

Теория: Движение по заданной траектории. Модель с применением одного датчика освещенности.

Практика: Движение по заданной траектории. Модель с применением двух датчиков освещенности. Конструкция с применением датчика освещенности и ультразвукового датчика. «Робот-исследователь». Конструкция робота с использованием датчика температуры и датчика света. «Робот-пожарный». Конструкция робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. «Робот-сапёр». Конструкция робота с применением датчика магнитного поля и ультразвукового датчика. Конструкция с применением двух ультразвуковых датчиков. «Робот-прилипала». Определение наклонной

поверхности. Конструкции с гироскопическим датчиком, с датчиками освещенности, касания.

3. Основы проектной деятельности.

Теория: Исследователи-естествоиспытатели, актуальные технические исследования. Цель, задачи, гипотеза, ожидаемые результаты проекта. Изучение опыта ранее представленных проектов. Организация исследования (эксперимента) и этапы подготовки проекта к защите. Выбор темы проекта. Подбор, изучение, систематизация, материала по теме проекта. Анализ проделанной работы. Этапы подготовки проекта к презентации.

4. Разработка проекта.

Теория: Выбор тематики проекта, распределение ролей работы в группах. Постановка задачи и определение способов ее реализации. Составление плана работы.

Практика: Творческое конструирование модели проекта. Программирование. Подготовка презентации проекта. Подготовка проектов к защите. Защита проектов.

5. Подготовка к соревнованиям по правилам FLL.

Теория: знакомство с вариантом Поля и регламентом соревнований. Разработка тактики и стратегии выполнения миссий.

Практика: Соревнование роботов: движение по линии с препятствием. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.

Планируемые результаты 2-го года обучения

Модуль 2 «Инженерная робототехника» (62 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции, отвечающие заданным требованиям.

2. Обучающиеся знают назначение датчиков, их свойства, приемы калибровки датчиков и используют их в собственных конструкциях.

3. Обучающиеся знают основы проектной деятельности.

4. Обучающиеся умеют грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

5. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. У обучающихся развиваются умения четко и логически излагать свои мысли, анализировать и систематизировать имеющуюся информацию, отстаивать свою точку зрения.

2. У обучающихся развиваются познавательная и творческая активность личности.

3. У обучающихся формируется коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные:

1. У обучающихся формируется умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. У обучающихся формируется умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

1.3.5. Учебно-тематический план Модуль 3. «Соревновательная робототехника» (46 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модели к типичным заданиям для полей FLL.	14	2	12	Итоговая аттестация (в конце учебного года или курса обучения)
2.	Подготовка к соревнованиям по правилам WRO.	28	4	24	
3.	Итоговое занятие.	4	2	2	
Итого		46	10	36	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, потребности к исследовательской деятельности и интеллектуальной активности, формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию, коммуникативной и общекультурной компетенции в сфере общения в группе, команде.

Задачи модуля: изучить более сложные движения робота, в том числе с различным набором установленных датчиков; закрепить практические умения и навыки составления программ для поставленной задачи; сформировать умение исправлять недостатки конструкции или программы после первой попытки соревнований.

1.3.6. Содержание программы 2-го года обучения Модуль 3. «Соревновательная робототехника» (46 ч.)

1. Модели к типичным заданиям для полей FLL.

Теория: Соревнование роботов: Футболист/Баскетболист (забить/закинуть максимальное количество шариков в ворота/корзину). Соревнование роботов: Транспортировка «груза» на Базу.

Практика: Соревнование роботов: Футболист/Баскетболист. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели. Соревнование роботов: Транспортировка «груза» на Базу. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.

2. Подготовка к соревнованиям по правилам WRO.

Теория: Знакомство с вариантом Поля и регламентом соревнований. Разработка тактики и стратегии выполнения миссий.

Практика: Соревнование роботов: Лестница (подъем робота по ступенькам и спускание с них). Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели. Соревнование роботов: Ловля жемчуга (выгрузка шариков по цветовой схеме). Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели. Соревнование роботов: Транспортировка «груза (шариков)» на Базу. Творческое конструирование собственной модели. Программирование. Защита модели.

3. Итоговое занятие

Теория: Итоговое занятие второго года обучения.

Планируемые результаты 2-го года обучения

Модуль 3. «Соревновательная робототехника» (42 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции, отвечающие заданным требованиям.

2. Обучающиеся знают назначение датчиков, их свойства, приемы калибровки датчиков и используют их в собственных конструкциях.

3. Обучающиеся знают правила и регламенты различных робототехнических соревнований, знакомы с вариантами Полей.

4. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. У обучающихся развиваются познавательная и творческая активность личности.

2. У обучающихся развиваются умения четко и логически излагать свои мысли, анализировать и систематизировать имеющуюся информацию, отстаивать свою точку зрения.

3. У обучающихся формируется осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Метапредметные:

1. У обучающихся формируется умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

2. У обучающихся формируется умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

1.4. Учебный план программы 3-го года обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Основы конструирования, моделирования и управления роботом	40	8	32
2.	Программирование и решение инженерных задач	62	8	54
3.	Соревновательная и творческая робототехника	46	12	34
Итого		148	28	120

Цель третьего года обучения: содействие развитию у обучающихся личностных компетенций в условиях самостоятельной работы в роли автора

проекта, капитана команды, создание условий для творческой самореализации обучающихся, их профессионально-личностного самоопределения.

Основная задача третьего года обучения – отработать навыки конструирования и программирования достаточных для соревнований FLL, FTC и по правилам WRO, которые проводятся для старшей группы (от 14 лет). Проектный блок предполагает также создание и представление собственного проекта.

Программой предусматривается подготовка учащихся к самостоятельному конструированию роботов, изучение необходимых теоретических сведений по составлению алгоритмов и программированию, участию в соревнованиях. В процессе творческой работы по постройке различных конструкций роботов учащиеся пополняют школьные знания новыми сведениями из различных областей науки и техники, развивают и совершенствуют техническое мышление, получают навыки проектной деятельности.

1.4.1. Учебно-тематический план

Модуль 1. «Основы конструирования, моделирования и управления роботом» (40 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное учебное занятие. Правила ТБ.	2	2	-	Водная диагностика (в начале учебного года)
2.	Основы конструирования	8	2	6	
3.	Трёхмерное моделирование	4	-	4	
4.	Введение в робототехнику	16	2	14	
5.	Основы управления роботом	10	2	8	
Итого		40	8	32	

Цели модуля: создание условий для социального и профессионального самоопределения подростков, занимающихся техническим творчеством, расширить политехнический кругозор обучающихся.

Задачи модуля: сформировать навыки безопасной работы с конструкторами и компьютерами; сформировать умения конструировать достаточно сложную модель, отвечающую определенным требованиям; закрепить практические умения и навыки составления программ для поставленной задачи; обогатить запас научных понятий и законов.

1.4.2. Содержание программы 3-го года обучения

Модуль 1. «Основы конструирования, моделирования и управления роботом» (40 ч.)

1. Вводное учебное занятие.

Теория: Повторение правил безопасности работы в кабинете и при передвижении по коридорам здания, антитеррор. Ознакомление с правилами дорожного движения при выходах на экскурсии, соревнования и т.д. Правила техники безопасности на занятиях робототехники.

Введение: информатика, кибернетика, робототехника. План работы на год.

2. Основы конструирования.

Теория: Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни.

Практика: Хватательный механизм. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка».

3. Трехмерное моделирование.

Практика: Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача. Простейшие модели.

4. Введение в робототехнику.

Теория: Знакомство с контроллерами NXT, EV3.

Практика: Одномоторная тележка. Встроенные программы. Двухмоторная тележка. Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, ветвление, параллельные задачи. Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

5. Основы управления роботом.

Теория: Анализ показаний разнородных датчиков.

Практика: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от застреваний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями. Робот-барabanщик.

Планируемые результаты 3-го года обучения

Модуль 1. «Основы конструирования, моделирования и управления роботом» (40 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся знают и применяют правила безопасности труда.
2. Обучающиеся знают и применяют конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.
3. Обучающиеся знают особенности работы с конструктором Tetrix или Matrix.
4. Обучающиеся знают и применяют правила работы со средой программирования Robot C.
5. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. У обучающихся развивается любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий.
2. У обучающихся развивается внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.
3. У обучающихся развивается самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления.

Метапредметные:

1. Обучающиеся умеют ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели.
2. Обучающиеся умеют критически мыслить и выполнять отладку программы и (или) конструкции.
3. Обучающиеся умеют составлять алгоритмы решения поставленной задачи.

1.4.3. Учебно-тематический план

Модуль 2 «Программирование и решение инженерных задач» (62 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Моторные механизмы	8	-	8	Текущий контроль (в течение учебного года) Промежуточная аттестация (в середине учебного года)
2.	Удаленное управление	6	-	6	
3.	Базовые регуляторы	12	-	12	
4.	Пневматика	8	2	6	
5.	Программирование и робототехника	20	4	16	
6.	Решение инженерных задач	8	2	6	
Итого		62	8	54	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, потребности к исследовательской деятельности, формирование коммуникативной и общекультурной компетенции в сфере общения в группе, команде.

Задачи модуля: расширить представления об основах конструирования, алгоритмизации и программирования, азах механики и проектной деятельности; обогатить запас научных понятий и законов.

1.4.4. Содержание программы 3-го года обучения

Модуль 2. «Программирование и решение инженерных задач» (62 ч.)

1. Моторные механизмы.

Практика: Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик. Преодоление горки. Робот-тягач Сумотори. Шагающие роботы. Маятник Капицы.

2. Удаленное управление.

Практика: Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных.

3. Базовые регуляторы.

Практика: Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. Поворот за угол. Сглаживание. Управление положением сервомоторами.

4. Пневматика.

Теория: Пресс. Штамповщик.

Практика: Пресс. Грузоподъемники. Регулируемое кресло. Манипулятор. Штамповщик. Электронасос. Автоматический регулятор давления.

5. Программирование и робототехника.

Теория: Поиск выхода из лабиринта. Шестиногий маневренный шагающий робот.

Практика: Траектория с перекрестками (1 часть). Траектория с перекрестками (2 часть). Поиск выхода из лабиринта (1 часть). Поиск выхода из лабиринта (2 часть). Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов (1 часть). Эстафета. Взаимодействие роботов (2 часть). Шестиногий маневренный шагающий робот (1 часть). Шестиногий маневренный шагающий робот (2 часть). Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.

6. Решение инженерных задач.

Теория: Подъем по лестнице.

Практика: Постановка робота-автомобиля в гараж. Погоня: лев и антилопа (1 часть). Погоня: лев и антилопа (2 часть).

Планируемые результаты 3-го года обучения

Модуль 2 «Программирование и решение инженерных задач» (62 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся знают и применяют конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

2. Обучающиеся умеют работать с литературой (журналами, каталогами и т.п.) по робототехнике в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

3. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции.

4. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. Обучающиеся умеют осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий.

2. У обучающихся развивается любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий.

3. У обучающихся развивается внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

Метапредметные:

1. Обучающиеся умеют критически мыслить и выполнять отладку программы и (или) конструкции.

2. Обучающиеся умеют составлять алгоритмы решения поставленной задачи;

3. Обучающиеся умеют самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания).

4. Обучающиеся умеют оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

1.4.5. Учебно-тематический план 3-го года обучения

Модуль 3. «Соревновательная и творческая робототехника» (46 ч.)

№ п/п	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1.	Трехмерное моделирование	4	2	2	Итоговая аттестация (в конце учебного года или курса обучения)
2.	Элементы мехатроники	6	2	4	
3.	Альтернативные среды программирования	4	2	2	
4.	Игры роботов	4	-	4	
5.	Состязания роботов	18	4	14	
6.	Творческие проекты	10	2	8	
Итого		42	12	30	

Цели модуля: развитие научно-творческих способностей обучающегося, потребности к исследовательской деятельности, формирование умения конструировать достаточно сложную модель, отвечающую определенным требованиям, развитие коммуникативной и общекультурной компетенции работы в команде.

Задачи модуля: расширить представления об основах конструирования, алгоритмизации и программирования, азах механики и проектной деятельности; закрепить практические умения и навыки составления программ для поставленной задачи; закрепить умение исправлять недостатки конструкции или программы после первой попытки соревнований; обогатить запас научных понятий и законов.

1.4.6. Содержание программы 3-го года обучения

Модуль 2. «Программирование и решение инженерных задач» (62 ч.)

1. Трехмерное моделирование.

Теория: Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.

Практика: Ключевые точки. Создание отчета.

2. Элементы мехатроники.

Теория: Принцип работы сервомотора. Сервоконтроллер.

Практика: Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

3. Альтернативные среды программирования.

Теория: Работа с датчиками. Ветвления и циклы.

Практика: Структура программы. Команды управления движением.

4. Игры роботов.

Практика: Управляемый футбол. Теннис. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти. Лабиринт.

5. Состязание роботов.

Теория: Регламент соревнований.

Практика: Интеллектуальное Сумо. Следование по линии. Слалом. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов.

6. Творческие проекты

Теория: Правила дорожного движения.

Практика: Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободные темы. Итоговое занятие. Защита творческих проектов.

Планируемые результаты 3-го года обучения

Модуль 2. «Программирование и решение инженерных задач» (62 ч.)

Предметные:

1. Обучающиеся знают этапы построения проектов.
2. Обучающиеся умеют работать с литературой (журналами, каталогами и т.п.) по робототехнике в интернете (изучать и обрабатывать информацию).
3. Обучающиеся умеют разрабатывать и собирать собственные конструкции.
4. Обучающиеся умеют составлять алгоритм работы робота, по алгоритму составлять программу, выполнять отладку программы.

Личностные:

1. Обучающиеся умеют осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий.
2. У обучающихся развивается внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.
3. У обучающихся развивается самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления.
4. У обучающихся воспитывается чувство справедливости, ответственности.

Метапредметные:

1. Обучающиеся умеют ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели.
2. Обучающиеся умеют составлять алгоритмы решения поставленной задачи.
3. Обучающиеся умеют самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания).
4. Обучающиеся умеют оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

5. Обучающиеся умеют ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

6. Обучающиеся умеют осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

7. Обучающиеся умеют проводить сравнение, классификацию по заданным критериям.

Раздел II. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1. Календарный учебный график 1-го года обучения

Модуль 1 «Введение в робототехнику» (40 часов)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Вводные занятия. Организационный сбор. Правила поведения в кабинете. Правила ТБ, ППБ, антитеррор. Применение роботов в современном мире. План работы на год.	2	беседа	опрос
2.		Идея создания роботов. История робототехники. Что такое робот.	2	беседа	опрос
3.		Виды современных роботов. Соревнования роботов.	2	комбинированное	опрос
4.		Основы конструирования. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	2	беседа	опрос, наблюдение
5.		Основные детали, принцип их соединения. Зубчатые и ременные передачи.	2	практика	наблюдение
6.		Общие принципы создания устойчивых конструкций. Сборка тележки с ременными и зубчатыми передачами.	2	практика	наблюдение
7.		Микропроцессор NXT – назначение, органы управления, принцип работы. Сервомотор и датчики.	2	комбинированное	наблюдение
8.		Аккумулятор: зарядка, использование. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм, программа и т.п.	2	комбинированное	наблюдение
9.		Управление NXT. Программирование движения тележки средствами блока NXT без датчиков.	2	комбинированное	наблюдение
10.		Датчик освещенности: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	беседа	наблюдение
11.		Датчик звука: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	лекция	наблюдение
12.		Датчик касания: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	практика	наблюдение

13.		Ультразвуковой датчик: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	комбинированное	наблюдение
14.		Программирование движения тележки средствами блока NXT с использованием различных датчиков.	2	практика	наблюдение
15.		Структура меню NXT. Датчик вращения и датчик температуры. Расчет и снятие показаний с датчиков.	2	практика	наблюдение
16.		Прочность конструкции и способы повышения прочности. «Мост».	2	практика	наблюдение
17.		Блок и рычаг. Устройство и назначение. «Качели», «Удочка».	2	комбинированное	наблюдение
18.		Творческое конструирование собственной модели. Выставка работ.	2	комбинированное	наблюдение
19.		Шасси для мобильного робота. «3-х и 4-х колесная платформа». «Гусеничная платформа».	2	практика	наблюдение
20.		Устойчивость модели. Распределение веса.	2	практика	наблюдение
Итого			40		

Модуль 2 «Знакомство с датчиками и программным обеспечением LEGO Mindstorms Education» (62 часа)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Сборка моделей по технологическим картам. Технология сборки моделей по технологическим картам (ТК). Сборка модели по ТК.	2	комбинированное	наблюдение
2.		Сборка модели по технологическим картам. Ее тестирование.	2	практика	наблюдение
3.		Преобразование энергии ветра и воды. «Ветряная мельница», «Водяное колесо».	2	практика	наблюдение
4.		Применение силы ветра для движения модели. «Ветромобиль», «Ветряной подъемный кран».	2	деловая игра	наблюдение
5.		Творческое конструирование собственной модели. Выставка работ.	2	практика	наблюдение
6.		Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Программа LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Требования к	2	показ	наблюдение

		системе. Установка программного обеспечения.			
7.		Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования.	2	комбинированное	наблюдение
8.		Структура языка программирования NXT. Установка связи с NXT.	2	комбинированное	наблюдение
9.		Загрузка и запуск программы на NXT. Память NXT: просмотр и очистка.	2	комбинированное	наблюдение
10.		Блок Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	комбинированное	наблюдение
11.		Блок Движение. Разработка программ: «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением».	2	комбинированное	наблюдение
12.		Блок Движение. Разработка программ: «Робот-волчок», «Робот-пятиминутка», «Изучаем тормоза».	2	комбинированное	наблюдение
13.		Блок Движение. Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ: «Восьмерка», «Змейка».	2	практика	наблюдение
14.		Блок Движение. Разработка программ: «Поворот на месте», «Спираль», «Робот-танцор».	2	комбинированное	наблюдение
15.		Составление собственных простых программ на движение.	2	практика	наблюдение
16.		Блок Цикл, его назначение и свойства.	2	беседа	наблюдение
17.		Блок Цикл. Первая подпрограмма.	2	практика	наблюдение
18.		Блок Цикл. Разработка программ: «Парковка», «Выход из лабиринта».	2	практика	наблюдение
19.		Составление собственных простых программ с циклами.	2	беседа	наблюдение
20.		Тестирование записанных программ и их отладка.	2	практика	наблюдение
21.		Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота.	2	комбинированное	наблюдение
22.		Блок «случайное число». Разработка программ: «Робот-танцор», «Робот-художник».	2	практика	наблюдение
23.		Модели с датчиками ч. 1. Модель карусели. Использование датчика касания.	2	беседа	наблюдение
24.		Автомат включения освещения. Использование датчика освещенности.	2	практика	наблюдение

25.		Охранная сигнализация. Блок «ожидание расстояния», его свойства.	2	практика	наблюдение
26.		Робот-шлагбаум. Использование датчика касания и блока «ожидание расстояния».	2	комбинированное	наблюдение
27.		Усовершенствованный робот-шлагбаум. Использование двух датчиков касания в крайних положениях.	2	комбинированное	наблюдение
28.		Тележка с ультразвуковым датчиком. Различные способы крепления датчика расстояния.	2	лекция	наблюдение
29.		Робот-прилипала. Блок «ожидание расстояния», блок «переключатель».	2	практика	наблюдение
30.		Управление роботом с помощью микрофона. Блок «переключатель», «блок ожидание».	2	практика	наблюдение
31.		Обнаружение черной линии. Блок «ожидание освещенности», его свойства.	2	комбинированное	опрос
Итого			62		

Модуль 3 «Программирование робота, содержащего датчики» (46 ч.)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Модели с датчиками ч. 2. Движение тележки по линии с одним датчиком освещенности.	2	практика	наблюдение
2.		Соревнование роботов: Движение по линии.	2	лекция	наблюдение
3.		Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.	2	практика	наблюдение
4.		Обнаружение препятствия с помощью двух датчиков касания.	2	практика	наблюдение
5.		Обнаружение препятствия с помощью датчика касания и ультразвука.	2	комбинированное	наблюдение
6.		Соревнование роботов: Движение по линии с препятствием.	2	практика	наблюдение
7.		Творческое конструирование собственной модели.	2	беседа	наблюдение
8.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	практика	наблюдение
9.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	практика	наблюдение

10.		Непредсказуемый робот. Блок «случайное число» и «переменная».	2	комбинированное	наблюдение
11.		Блок «математики», его свойства. Программа движения по спирали.	2	практика	наблюдение
12.		Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по окружности.	2	комбинированное	наблюдение
13.		Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по рассчитанному углу поворота.	2	занятие-игра	наблюдение
14.		Робот для кегельринга с использованием датчика ультразвука для нахождения кегли.	2	комбинированное	наблюдение
15.		Творческое конструирование собственной модели. Подготовка к соревнованиям кегельринг.	2	практика	наблюдение
16.		Соревнования кегельринг (выталкивание кеглей из круга).	2	практика	наблюдение
17.		Показательные соревнования. Знакомство с материалами о различных категориях соревнований.	2	комбинированное	наблюдение
18.		Подготовка роботов к показательным соревнованиям	2	лекция	наблюдение
19.		Подготовка роботов к показательным соревнованиям	2	комбинированное	наблюдение
20.		Соревнования	2	практика	наблюдение
21.		Соревнования	2	практика	наблюдение
22.		Подведение итогов первого года обучения.	2	показ, практика	наблюдение
23.		Итоговое занятие.	2	показ, практика	наблюдение
Итого			46		

2.2. Календарный учебный график 2-го года обучения
Модуль 1 «Основы конструирования и программирования роботов»
(40 часов)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Вводные занятия. Организационный сбор. Правила ТБ, ППБ, антитеррор. Развитие робототехники в России и мире. План работы на год.	2	беседа	опрос
2.		Виды соревнований в робототехнике. Направления соревнований по правилам Робофест и WRO.	2	беседа	опрос

3.		Основы конструирования. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO EV3 Mindstorms: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	2	комбинированное	опрос
4.		Основные детали, принцип их соединения. Зубчатые и ременные передачи.	2	беседа	наблюдение
5.		Общие принципы создания устойчивых конструкций. Сборка тележки с ременными и зубчатыми передачами.	2	практика	наблюдение
6.		Повторение понятий: датчик, интерфейс, алгоритм, программа и т.п.	2	практика	наблюдение
7.		Особенности микропроцессора EV3. Новое в управлении сервомотором и датчиками.	2	комбинированное	наблюдение
8.		Управление EV3. Программирование движения тележки средствами блока EV3 без датчиков.	2	комбинированное	наблюдение
		Установка датчиков			
9.		Датчики освещенности и цвета: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	комбинированное	наблюдение
10.		Датчик звука: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	беседа	наблюдение
11.		Датчик касания: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	лекция	наблюдение
12.		Ультразвуковой и инфракрасный датчики: параметры, проверка работоспособности, применение.	2	практика	наблюдение
13.		Датчики положения в пространстве (расчет и снятие показаний). Структура меню EV3.	2	комбинированное	наблюдение
14.		Программирование движения тележки средствами блока EV3 с использованием различных датчиков.	2	практика	наблюдение
		Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education EV3			
15.		Программа LEGO Mindstorms Education EV3. Требования к системе и установка ПО. Интерфейс программы. Установка связи с блоком EV3.	2	комбинированное	наблюдение
16.		Загрузка и запуск программы на EV3. Работа с памятью блока.	2	комбинированное	наблюдение

17.		Блок Движение. Плавный поворот, движение по кривой, с ускорением, поворот на месте.	2	практика	наблюдение
18.		Составление собственных простых программ на движение. Их тестирование и отладка.	2	практика	наблюдение
19.		Блок Цикл. Подпрограмма. Использование блока «случайное число» для управления движением робота.	2	комбинированное	наблюдение
20.		Составление собственных простых программ с циклами. Их тестирование и отладка.	2	практика	наблюдение
		Итого	40		

Модуль 2 «Инженерная робототехника» (62 часа)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Изменение свойств конструкции. Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	комбинированное	наблюдение
2.		Устойчивость модели. Распределение веса.	2	практика	наблюдение
3.		Модели с датчиками. Движение по заданной траектории. Модель с применением одного датчика освещенности.	2	практика	наблюдение
4.		Движение по заданной траектории. Модель с применением двух датчиков освещенности.	2	занятие-игра	наблюдение
5.		Конструкция с применением датчика освещенности и ультразвукового датчика. «Робот-исследователь».	2	практика	наблюдение
6.		Конструкция робота с использованием датчика температуры и датчика света. «Робот-пожарный».	2	показ	наблюдение
7.		Конструкция робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. «Робот-сапёр».	2	комбинированное	наблюдение
8.		Конструкция робота с применением датчика магнитного поля и ультразвукового датчика.	2	комбинированное	наблюдение
9.		Конструкция с применением двух ультразвуковых датчиков. «Робот-прилипала».	2	комбинированное	наблюдение

10.		Определение наклонной поверхности. Конструкции с гироскопическим датчиком, с датчиками освещенности, касания.	2	комбинированное	наблюдение
11.		Основы проектной деятельности. Исследователи-естествоиспытатели, актуальные технические исследования.	2	комбинированное	наблюдение
12.		Цель, задачи, гипотеза, ожидаемые результаты проекта.	2	комбинированное	наблюдение
13.		Изучение опыта ранее представленных проектов.	2	практика	наблюдение
14.		Организация исследования (эксперимента) и этапы подготовки проекта к защите.	2	комбинированное	наблюдение
15.		Выбор темы проекта. Подбор, изучение, систематизация, материала по теме проекта.	2	практика	наблюдение
16.		Анализ проделанной работы. Этапы подготовки проекта к презентации.	2	беседа	наблюдение
17.		Разработка проекта. Выбор тематики проекта, распределение ролей работы в группах.	2	комбинированное	наблюдение
18.		Постановка задачи и определение способов ее реализации. Составление плана работы.	2	практика	наблюдение
19.		Творческое конструирование модели проекта. Программирование.	2	комбинированное	наблюдение
20.		Творческое конструирование модели проекта. Программирование.	2	практика	наблюдение
21.		Творческое конструирование модели проекта. Программирование.	2	комбинированное	наблюдение
22.		Подготовка презентации проекта.	2	комбинированное	наблюдение
23.		Подготовка презентации проекта.	2	практика	наблюдение
24.		Подготовка проектов к защите.	2	практика	наблюдение
25.		Защита проектов.	2	комбинированное	наблюдение
26.		Подготовка к соревнованиям по правилам FLL. Знакомство с вариантом Поля и регламентом соревнований.	2	комбинированное	наблюдение
27.		Разработка тактики и стратегии выполнения миссий.	2	комбинированное	наблюдение
28.		Соревнование роботов: Движение по линии с препятствием.	2	комбинированное	наблюдение

29.		Творческое конструирование собственной модели.	2	практика	наблюдение
30.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	практика	наблюдение
31.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	комбинированное	опрос
Итого			62		

Модуль 3 «Соревновательная робототехника» (46 ч.)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Модели к типичным заданиям для полей FLL. Соревнование роботов: Футболист/Баскетболист (забить/закинуть максимальное количество шариков в ворота/корзину).	2	комбинированное	наблюдение
2.		Творческое конструирование собственной модели.	2	комбинированное	наблюдение
3.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	практика	наблюдение
4.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	практика	наблюдение результат
5.		Соревнование роботов: Транспортировка «груза» на Базу	2	комбинированное	наблюдение
6.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	практика	наблюдение
7.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	беседа	наблюдение
8.		Подготовка к соревнованиям по правилам WRO. Знакомство с вариантом Поля и регламентом соревнований.	2	практика	наблюдение
9.		Разработка тактики и стратегии выполнения миссий.	2	практика	наблюдение
10.		Соревнование роботов: Лестница (подъем робота по ступенькам и спускание с них).	2	комбинированное	наблюдение
11.		Творческое конструирование собственной модели.	2	практика	наблюдение
12.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	комбинированное	наблюдение

13.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	занятие-игра	наблюдение
14.		Соревнование роботов: Ловля жемчуга (выгрузка шариков по цветовой схеме).	2	комбинированное	наблюдение
15.		Творческое конструирование собственной модели.	2	практика	наблюдение
16.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	практика	наблюдение
17.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	комбинированное	наблюдение
18.		Соревнование роботов: Транспортировка «груза (шариков)» на Базу	2	лекция	наблюдение
19.		Творческое конструирование собственной модели. Программирование.	2	комбинированное	наблюдение
20.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	показ, практика	наблюдение
21.		Творческое конструирование собственной модели. Защита модели.	2	показ, практика	наблюдение
22.		Подведение итогов второго года обучения	2	беседа	опрос
23.		Итоговое занятие	2	беседа	опрос
Итого			46		

2.3. Календарный учебный график 3-го года обучения

Модуль 1 «Основы конструирования, моделирования и управления роботом» (40 часов)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Вводное учебное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. План работы на год.	2	беседа	опрос
2.		Основы конструирования. Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни.	2	беседа	опрос
3.		Хватательный механизм.	2	комбинированное	опрос
4.		Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.	2	комбинированное	опрос, наблюдение

5.		Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка».	2	практика	наблюдение
6.		Трехмерное моделирование. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.	2	комбинированное	наблюдение
7.		Простейшие модели.	2	комбинированное	наблюдение
8.		Введение в робототехнику. Знакомство с контроллерами NXT, EV3. Одномоторная тележка.	2	практика	наблюдение
9.		Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	2	комбинированное	наблюдение
10.		Датчики.	2	практика	наблюдение
11.		Колесные, гусеничные и шагающие роботы.	2	практика	наблюдение
12.		Решение простейших задач.	2	практика	наблюдение
13.		Цикл, ветвление, параллельные задачи.	2	комбинированное	наблюдение
14.		Кегельринг. Следование по линии.	2	комбинированное	наблюдение
15.		Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.	2	практика	наблюдение
16.		Основы управления роботом. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.	2	практика	наблюдение
17.		Защита от застреваний. Траектория с перекрестками.	2	комбинированное	наблюдение
18.		Пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки.	2	практика	наблюдение
19.		Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.	2	практика	наблюдение
20.		Робот-барabanщик.	2	комбинированное	наблюдение
Итого			40		

**Модуль 2 «Программирование и решение инженерных задач»
(62 часа)**

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Моторные механизмы. Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик	2	практика	наблюдение
2.		Преодоление горки. Робот-тягач	2	комбинированное	наблюдение

3.		Сумотори. Шагающие роботы	2	комбинированное	наблюдение
4.		Маятник Капицы	2	комбинированное	наблюдение
5.		Удаленное управление. Передача числовой информации	2	практика	наблюдение
6.		Кодирование при передаче	2	показ	наблюдение
7.		Управление моторами через bluetooth. Устойчивая передача данных	2	комбинированное	наблюдение
8.		Базовые регуляторы. Следование за объектом. Одномоторная тележка	2	комбинированное	наблюдение
9.		Контроль скорости. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	2	комбинированное	наблюдение
10.		Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль	2	комбинированное	наблюдение
11.		Вывод данных на экран. Работа с переменными	2	комбинированное	наблюдение
12.		Следование вдоль стены. Поворот за угол	2	комбинированное	наблюдение
13.		Сглаживание. Управление положением сервомоторов	2	практика	наблюдение
14.		Пневматика. Пресс. Грузоподъемники	2	комбинированное	наблюдение
15.		Регулируемое кресло. Манипулятор	2	практика	наблюдение
16.		Штамповщик	2	беседа	наблюдение
17.		Электронасос. Автоматический регулятор давления	2	практика	наблюдение
18.		Программирование и робототехника. Траектория с перекрестками. 1 часть.	2	комбинированное	наблюдение
19.		Траектория с перекрестками. 2 часть.	2	практика	наблюдение
20.		Поиск выхода из лабиринта. 1 часть.	2	практика	наблюдение
21.		Поиск выхода из лабиринта. 2 часть.	2	беседа	наблюдение
22.		Транспортировка объектов.	2	практика	наблюдение
23.		Эстафета. Взаимодействие роботов. 1 часть.	2	практика	наблюдение
24.		Эстафета. Взаимодействие роботов. 2 часть.	2	комбинированное	наблюдение
25.		Шестиногий маневренный шагающий робот. 1 часть.	2	комбинированное	наблюдение

26.		Шестиногий маневренный шагающий робот. 2 часть.	2	лекция	наблюдение
27.		Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	2	практика	наблюдение
28.		Решение инженерных задач. Подъем по лестнице.	2	лекция	наблюдение
29.		Постановка робота-автомобиля в гараж.	2	практика	наблюдение
30.		Погоня: лев и антилопа. 1 часть.	2	практика	наблюдение
31.		Погоня: лев и антилопа. 2 часть.	2	комбинированное	наблюдение результат
Итого			62		

Модуль 3 «Соревновательная и творческая робототехника» (46 ч.)

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1.		Трехмерное моделирование. Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке.	2	беседа	наблюдение
2.		Ключевые точки. Создание отчета.	2	практика	наблюдение
3.		Элементы мехатроники. Принцип работы сервомотора.	2	комбинированное	наблюдение
4.		Сервоконтроллер.	2	комбинированное	опрос
5.		Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.	2	практика	наблюдение
6.		Альтернативные среды программирования. Структура программы. Команды управления движением.	2	практика	наблюдение
7.		Работа с датчиками. Ветвления и циклы.	2	беседа	наблюдение
8.		Игры роботов. Управляемый футбол. Теннис	2	практика	наблюдение
9.		Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти. Лабиринт	2	практика	наблюдение
10.		Состязания роботов. Интеллектуальное Сумо.	2	комбинированное	наблюдение
11.		Следование по линии.	2	практика	наблюдение
12.		Слалом.	2	комбинированное	наблюдение
13.		Эстафета.	2	занятие-игра	наблюдение
14.		Лестница.	2	комбинированное	наблюдение
15.		Канат.	2	практика	наблюдение
16.		Инверсная линия.	2	практика	наблюдение
17.		Гонки шагающих роботов.	2	комбинированное	наблюдение

18.		Гонки шагающих роботов.	2	комбинированное	наблюдение
19.		Творческие проекты. Правила дорожного движения.	2	лекция	наблюдение
20.		Роботы-помощники человека.	2	комбинированное	наблюдение
21.		Роботы-артисты. Свободные темы.	2	практика	наблюдение
22.		Защита творческих проектов.	2	показ, практика	опрос
23.		Итоговое занятие	2	лекция	беседа
Итого			46		

2.4. Условия реализации программы

Программа может быть реализована как на бюджетной, так и внебюджетной основе. А также в рамках программы ПФДО.

2.4.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы минимально необходимо иметь следующее оборудование:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0 (базовый комплект)	6
2.	Конструктор LEGO EV3 Mindstorms (базовый комплект)	12
3.	Конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0 (ресурсный комплект)	2
4.	Конструктор LEGO EV3 Mindstorms (ресурсный комплект)	4
5.	Линейка	4
6.	Секундомер	1
7.	Рулетка	1
8.	Мультимедийный проектор и экран (эл. доска)	1
9.	Технологические карты сборки учебных конструкций	18
10.	Датчики (освещенности, цвета, звука, касания, ультразвуковой, инфракрасный, температурный, положения в пространстве, электромагнитного поля и др.)	18

11.	ПК с установленной средой программирования LEGO Mind-storms Education NXT 2.0, LEGO EV3 Mindstorms, Robot C.	6
-----	--	---

Если используется комплект другого производителя, LEGO-компоненты программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом, допускается использование программы на любой доступной функционально-полной платформе. Это особенно важно для планирования, поскольку даже среди LEGO-комплектов наблюдается значительная разница, как в исполнении, так и в комплектации.

2.4.2. Информационное обеспечение

Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса

Процесс обучения и воспитания по данной программе предусматривает различные формы занятий. Занятия делятся на теоретические и практические. Практические занятия в свою очередь подразделяются на работу в кабинете и соревнования различных уровней.

Могут использоваться следующие формы занятий: лекция, беседа, практика, конкурс, выставка собственных моделей, викторина (занятие-игра), соревнования.

Предусматриваются как групповые занятия, так и индивидуальные занятия в малых группах.

В ходе проведения теоретических занятий используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, объяснение);
- наглядный (показ схем, чертежей, рисунков, специализированных технологических карт, макетов соревновательных полей и т.д.);
- репродуктивный;
- проблемно-поисковый;
- эвристический (нахождение нового, самостоятельное решение задач);
- креативный (творческий, исследовательская деятельность).

Для проведения **практических занятий используются практические методы обучения:** упражнения, мини-проекты, практическая работа на соревновательном поле, игра и т.д.

Реализация вышеперечисленных методов дополняется методами контроля и анализа учебно-воспитательного процесса. Эти методы проводятся в форме: зачета, тестирования, выставок, конкурсов, соревнований различных уровней, проектных работ, итоговых занятий.

2.4.3. Кадровое обеспечение

Данная программа может быть реализована:
педагогом дополнительного образования, имеющим профильное образование.

2.4.4. Формы контроля и аттестации

Этапы педагогического контроля и конечный результат

Сроки	Какие навыки контролируются	Форма подведения итогов
1 год обучения		
Сентябрь, октябрь	Освоение теоретического материала	Конкурсы, викторина.
Ноябрь	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Внутренние (в объединении) соревнования робототехнических моделей. Результаты соревнований.
Декабрь	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Соревнования по правилам Робофест. Результаты соревнований.
Март	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Представление и защита творческих работ.
Май	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Соревнования по правилам WRO. Результаты соревнований.
2 год обучения		
Сентябрь, октябрь	Освоение теоретического материала.	Конкурсы, викторина.
Ноябрь	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Внутренние (в объединении) соревнования робототехнических моделей. Результаты соревнований
Декабрь - февраль	Освоение теоретического материала и умение	Соревнования по правилам Робофест. Результаты соревнований.

	применить его в практической деятельности.	
Март, апрель	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Представление и защита творческих проектов.
Май	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Соревнования по правилам WRO. Результаты соревнований.
3 год обучения		
Сентябрь, октябрь	Освоение теоретического материала.	Конкурсы, викторина.
Ноябрь	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Внутренние (в объединении) соревнования робототехнических моделей. Результаты соревнований
Декабрь - февраль	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Соревнования по правилам Робофест. Результаты соревнований.
Март, апрель	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Представление и защита творческих проектов.
Май	Освоение теоретического материала и умение применить его в практической деятельности.	Соревнования по правилам WRO. Результаты соревнований.

На основании результатов, полученных после диагностики, в содержании учебного плана могут быть внесены корректировки, тем самым осуществляется принцип дифференцированного подхода в процессе обучения к каждому обучающемуся.

Формы фиксации образовательных результатов: дипломы, грамоты, срезы, отзывы педагогов и родителей.

2.4.4. Оценочные материалы

Методы отслеживания результативности – педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов

Достижения каждого обучающегося будут представлены в виде портфолио творческих достижений:

- грамоты, дипломы, сертификаты достижений в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- отчет о выполненных проектах;
- протоколы внутренних соревнований.

Система оценивания – безотметочная. Используется словесная оценка достижений обучающихся, которая может быть зафиксирована в диагностической карте. Педагог определяет 3 уровня усвоения программы обучающихся: высокий, средний, низкий.

Критерии оценивания освоения программы обучающимися:

Высокий уровень. Обучающийся владеет знаниями и умениями, в соответствии с требованиями программы, имеет определенные достижения в своей деятельности, заинтересован конкретной деятельностью, активен и инициативен. Он выполняет задания без особых затруднений, проявляет творческий подход при выполнении проектов. Обучающимся выполнено в течении учебного года несколько творческих мини-проектов. Он уверенно их защищает, владеет терминологией, участвует в конкурсах и занимает призовые места.

Средний уровень. Обучающийся владеет основными знаниями и умениями, предлагаемыми программой, с программой справляется, но иногда испытывает трудности при выполнении самостоятельных работ. Занятия для него не обременительны, занимается с интересом, но больших достижений не добивается. Обучающимся выполнено в течении учебного года несколько творческих мини-проектов. При защите мини-проектов прибегает к помощи педагога. Участвует в конкурсах, но не занимает призовые места.

Низкий уровень. Обучающийся в полном объеме программу не усвоил. Имеет основные знания и умения, но реализовать их в своей деятельности не может. Занимается без особого интереса, самостоятельности не проявляет. Не участвует в конкурсах.

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов является диагностическая карта обучающегося (приложение 1).

2.4.5. Методические материалы

Методы обучения:

По источнику знаний:

- словесные – рассказ, беседа;
- наглядные – показ, работа по образцу;

- практические – упражнение, выполнение работы по алгоритму, схеме.

По характеру познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный – применяется при обучении детей в сочетании с другими методами, когда все воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – дети принимают участие в коллективном поиске, решают поставленные задачи совместно с педагогом;
- продуктивный – придумывание упражнений, творческих заданий.

Методы воспитания:

- метод создания воспитывающих ситуаций – перед ребёнком встаёт проблема выбора определённого решения;
- ситуация успеха – предоставление каждому ребёнку максимальной возможности испытать радость успеха, яркое ощущение своей нужности, востребованности и полезности.

Педагогические технологии:

- игровые – организация активизирующей деятельности обучающихся;
- технология проблемного обучения – проблемное изложение программного материала;
- педагогика сотрудничества – совместный поиск истины, сотворчество;
- технология индивидуализации обучения – выбор способов, темпов, приёмов обучения обусловлен индивидуальными особенностями детей;
- здоровьесберегающие технологии – формирование у учащихся необходимых знаний, умений и навыков по здоровому образу жизни, использование полученных знаний в жизни;
- информационно-коммуникационные технологии – формирование положительного отношения к учебной деятельности через просмотр презентаций, выполнение обучающимися упражнений, творческих заданий на компьютере;
- технология индивидуального обучения – выбор способов, темпов, приёмов обучения, обусловленный индивидуальными особенностями детей;
- технология проектной деятельности – достижение дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая завершается реальным, осязаемым, практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Алгоритм учебного занятия:

Занятия по данной программе имеют форму комбинированных занятий, которые проводятся согласно расписанию, во время их проведения учитывается

то, что детям приходится работать за компьютером, поэтому режим занятий строится так, чтобы нагрузка на детей не была слишком большой. Работа за компьютером прерывается обсуждениями, беседами, физ. минутками, чтобы дети могли отдохнуть от компьютера.

На каждом занятии даются задания на развитие логического мышления, смекалки, памяти, зрительного и слухового восприятия. Практические занятия по закреплению умений и навыков работы проходят в форме творческих занятий, занимают около 80 % от всего времени занятия.

Для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

Воспитательная деятельность

Сегодня под воспитанием в образовательной организации понимается создание условий для развития личности ребенка, его духовно-нравственного становления и подготовки к жизненному самоопределению.

Общие задачи и принципы воспитания представлены в Федеральном законе от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», где воспитательная деятельность рассматривается как компонента педагогического процесса в каждом общеобразовательном учреждении и охватывает все составляющие образовательной системы, что направленно на реализацию государственного, общественного и индивидуально-личностного заказа на качественное и доступное образование в современных условиях.

Цели воспитательной деятельности: формирование и развитие учащихся системы нравственных, морально-волевых и мировоззренческих установок, способствующей их личностному, гармоничному развитию и социализации в соответствии с принятыми социокультурными правилами и нормами как основы их воспитанности.

Задачи воспитательной деятельности:

- развитие морально-нравственных качеств обучающихся: честности, доброты, совести, ответственности, чувства долга;

- развитие волевых качеств обучающихся: самостоятельности, дисциплинированности, инициативности, принципиальности, самоотверженности, организованности;
- воспитание стремления к самообразованию, саморазвитию, самовоспитанию;
- приобщение детей к экологической и социальной культуре, здоровому образу жизни. Рациональному и гуманному мировоззрению;
- формирование нравственного отношения в духе демократии к человеку, труду и природе;
- воспитание обучающихся в духе демократии, личного достоинства, уважения прав человека, гражданственности и патриотизма.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы: гражданско-патриотическое, духовно-нравственное, художественно-эстетическое, спортивно-оздоровительное, трудовое и профориентационное, здоровьесберегающее, социокультурное, экологическое, воспитание семейных ценностей и т.д.

Педагог разрабатывает план мероприятий по реализации программы.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направления воспитательной деятельности	Название мероприятия	Форма проведения	Кол – во учащихся
1.	Учебно-познавательная деятельность	«Современная Российская наука»	Лекторий	12
2.	Гражданско-патриотическое воспитание	«Моя малая Родина – Кубань!»	Круглый стол	12
3.	Эстетическое воспитание	«Петровские дела – великие дела!»	Викторина	12
4.	Гражданско-патриотическое воспитание	«Роботы на защите Родины»	Мастерская	12
5.	Воспитание здорового образа жизни	«#ВместеЯрче»	Презентация	12

6.	Учебно-познавательная деятельность	«Современные устройства считывания информации»	Лекторий	12
7.	Гражданско-патриотическое воспитание	«Робототехнические Инновации на защите Мира»	Мастерская	12
8.	Эстетическое воспитание	«День культуры»	Выставка работ	12
9.	Учебно-познавательная деятельность	«Познай мир с Robotami»	Интеллектуальная игра	12

Список литературы для педагогов

1. «Программа «Робототехника» как базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО» / Москва: Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения», 2013. – 36 с.
2. Ультразвук. Статья с сайта Вологодской областной универсальной научной библиотеки им. И.В. Бабушкина. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/114/006.htm>.
3. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий – М.: Издательство «Перо», 2015.
4. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий – М.: Издательство «Перо», 2015.
5. Кружок робототехники, [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>.
6. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

Список литературы для обучающихся

1. Программа «Робототехника» как базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО. – Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». – 2013. – 36 с.
2. Кружок робототехники, [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->

Интернет-ресурсы

1. www.school.edu.ru/int
2. <http://www.prorobot.ru>
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
4. <http://www.mindstorms.ru>
5. <http://www.lego56.ru>
6. <http://www.robot-develop.org>
7. <http://www.lego.detmir.ru>

**Промежуточная диагностика обучающихся
объединения _____**

ПДО _____

Проводится в середине и в конце учебного года с целью выявить уровень развития
личностного потенциала и обученности по следующим характеристикам

(возможна замена критериев в соответствии с профилем объединения по согласованию с методическим советом)

Критерии диагностики

№		Контролируемые результаты	Методы
1.	Личностные	Широта интересов. Разнообразные и при этом устойчивые интересы ребенка	Беседа, наблюдение
2.		Любознательность (познавательная потребность)	Метод общения, обсуждение
3.		Самостоятельность	Наблюдение, опрос, анкетирование
4.		Увлеченность (интерес к работе)	Наблюдение, опрос, анкетирование
5.		Аккуратность	Наблюдение
6.		Умение организовать своё рабочее место	Наблюдение
7.		Активность, самостоятельность на занятии	Беседа, наблюдение

8.	Предметные	Представления о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества.	Наблюдение, опрос, анализ работ
9.		Использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач	Наблюдение, анализ работ
10.		Навыки совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации	Опрос, беседа
11.		Знания о правилах создания программ, основы программирования	Наблюдение, анализ работ
12.		Использовать созданные программы	Наблюдение, опрос, беседа, анализ работ
13.		Адекватно воспринимать оценку педагога	Викторина, тестирование, опрос
14.		Знание и соблюдение ТБ	Беседа, опрос, наблюдение, тестирование
15.		Метапредметные	Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности

16.		Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения	Опрос, беседа, наблюдение
17.		Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Наблюдение, лабораторная работа, анализ работ
18.		Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ–компетенции)	Наблюдение, анкетирование, лабораторная работа, анализ работ
19.		Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	Наблюдение, тестирование, анализ работ
20.		Личные достижения	Результаты участия в олимпиадах, конкурсах, мероприятиях

5 баллов - высокий уровень

4 балла - достаточный уровень

3 балла - средний

2 балла - низкий

1 балл - практически отсутствует

Результаты промежуточной диагностики _____ учебного года

№	Фамилия, имя обучающегося	Баллы по контролируемым характеристикам																			
		Личностные							Предметные							Метапредметные					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.																					
2.																					
3.																					
4.																					
5.																					
...																					

Дата заполнения: _____

Руководитель объединения _____ / _____ /