



Департамент образования администрации города Нижнего Новгорода
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 124»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора БОУ
МБОУ «Школа № 124»
От 01.09.2023. № 185-ОД



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Робототехника»

технической направленности
Возраст обучающихся: 8 -16 лет.
Срок реализации: 2 год

Автор-составитель:
Тимирбулатов Дмитрий Раисович,
учитель физики

г. Нижний Новгород
2023 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный план	11
3.	Календарный учебный график	12
4.	Рабочая программа	16
5.	Содержание рабочей программы	18
6.	Оценочные материалы	19
7.	Методические материалы	23
8.	Условия реализации программы	23
9.	Список литературы и электронные ресурсы	24

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) имеет **техническую направленность**. Программа разработана в соответствии с основными направлениями государственной образовательной политики и **нормативными документами**, регулирующими деятельность в сфере образования:

- Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно

развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая программа предусматривает развитие не только **профессиональных компетенций** (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и **универсальных компетенций** (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Вид программы: модифицированная, комплексная.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 8-15 лет.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Новизна программы состоит в использовании современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

Педагогическая целесообразность программы.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими

технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Отличительные особенности программы

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Программа является базовой и не предполагает наличия у обучающихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

Программа построена на базе образовательной программы для платформы VEX IQ. Конструктор VEX IQ предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор VEX IQ и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Платформа VEX IQ включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в

программную среду. Низкий порог вхождения в программную среду VEX IQ, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:

- кейсовую систему обучения;
- обучение проектной деятельности;
- направленность на развитие soft-компетенций.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии обучающихся. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных индивидуально или группами.

Адресат (возраст обучающихся): 9-15 лет. Занятия проходят в смешанных разновозрастных группах по 15 человек. Состав группы постоянный. Условия набора обучающихся в коллектив: принимаются все желающие.

Сроки реализации программы: 1 раз в неделю по 2 часа - 72 часа в год.

Форма обучения: групповая, очная. Занятия включают в себя теоретические и практические занятия. Формами занятий являются: учебные занятия, мастер-классы.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа, рекомендованная продолжительность занятия – 40 минут; продолжительность

перерыва между занятиями – 10 минут.

Цель: развитие технических, познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

Предметные:

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе VEX IQ;
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

Метапредметные:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

Личностные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

– формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

Ожидаемые результаты

В результате освоения обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования оборудованием,
- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

Результатом освоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);

- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включенность в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

Принципы организации образовательной деятельности:

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

- **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

- **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

- **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

- **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

– Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

– Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

– Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Учебный план

Наименование курса, (модуля, блока, раздела, предмета, дисциплины)	Всего недель/ часов по программе	Формы аттестации и контроля
Тема 1 Введение в робототехнику	2	Опрос, беседа, педагогическое наблюдение, результативность в конкурсах, защита творческих работ, текущий контроль, практические и тестовые задания, аттестация
Тема 2 Основы конструирования	16	
Тема 3 Основы программирования	14	
Тема 4 Сборка и программирование моделей	30	
Тема 5 Создание индивидуальных и групповых проектов	8	
Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	
Тема 6 Повторение основ конструирования и программирования	32	

Тема 7 Создание собственных блоков и задач	38	
Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	
Всего по программе	144	

Календарный учебный график на 2022-2024 уч. год

№ п/п Тема занятия	Сроки проведения (План)	Сроки проведения (Факт)	Теоретическая/Практическая часть		Форма и оценка результатов
			Форма занятия	Количество часов	
Вводное занятие					
1) Вводное занятие	1-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
Основы конструирования					
2) Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали. Способы соединения.	2-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
3) Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы.	3-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
4) Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция».	4-ая неделя		Фронтальная	2	Практические задания
5) Механизмы: электромоторы постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами.	5-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
6) Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot	6-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
7) Контроллер VEX IQ. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп.	7-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
8) Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	8-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
9) Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	10-ая неделя		Групповая	2	Практические задания

Основы программирования					
10) Языки программирования. Среды программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Общая структура программы.	11-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
11) Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота.	12-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
12) Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE). Программирование задач смешанных структур.	13-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
13) Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика	14-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
14) Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета.	15-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
15). Упражнения по программированию с использованием	16-ая неделя		Групповая	2	Практические задания

гироскопического датчика.					
16) Создание собственной программы для движения робота Clawbot IQ.	17-ая неделя		Индивидуальная	2	Практические задания
Сборка и программирование моделей					
17) Робот V-Rex	20-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
18) Робот V-Rex	21-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
19) Робот Armbot IQ	22-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
20) Робот Armbot IQ	23-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
21) Робот Ike	24-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
22) Робот Ike	25-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
23) Робот Slick	26-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
24) Робот Slick	27-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
25) Робот Flex	28-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
26) Робот Flex	29-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
27) Робот Linq	31-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
28) Робот Linq	32-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
29) Робот Rise	33-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
30) Робот Rise	34-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
31) Конструирование собственной модели робота	35-ая неделя 36-ая неделя		Индивидуальная	2	Практические задания
			Индивидуальная	2	Практические задания
			Индивидуальная		Практические задания
32) Программирование и	37-ая неделя		Индивидуальная	2	Практические задания

испытание собственной модели робота.	38-ая неделя		Индивидуальная	2	
33) Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	39-ая неделя		Индивидуальная	2	Защита проекта
Повторение основ конструирование и программирования					
34) Повторение методик сборки робота Clawbot IQ.	40-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
35) Повторение методик программирования робота Clawbot IQ	41-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
36) Повторение методик сборки робота V-Rex	42-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
37) Повторение методик программирования робота V-Rex	43-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
38) Повторение методик сборки робота Armbot IQ	44-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
39) Повторение методик программирования робота Armbot IQ	45-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
41) Повторение методик сборки робота Ike	46-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
42) Повторение методик программирования робота Ike	47-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
43) Повторение методик сборки робота Slick	49-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
44) Повторение методик программирования робота Slick	50-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
45) Повторение методик сборки робота Flex	51-ая неделя		Групповая	2	Практические задания

46) Повторение методик программирования робота Flex	52-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
47) Повторение методик сборки робота Linq	53-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
48) Повторение методик программирования робота Linq	54-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
49) Повторение методик сборки робота Rise	55-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
50) Повторение методик программирования робота Rise	56-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
Создание собственных блоков и задач					
51) Основы создания блоков	58-ая неделя		Групповая	2	Практические задания
	59-ая неделя		Фронтальная	2	Устный опрос
	60-ая неделя		Индивидуальная	2	Практические задания
	61-ая неделя		Индивидуальная	2	Практические задания
52) Создание собственного блока с роботом Clawbot IQ.	62-ая неделя 63-ая неделя 64-ая неделя		Групповая	6	Практические задания
52) Создание собственного блока с роботом V-Rex	65-ая неделя 66-ая неделя 67-ая неделя		Групповая	6	Практические задания
53) Создание собственного блока с роботом Armbot IQ	68-ая неделя 69-ая неделя 70-ая неделя		Групповая	6	Практические задания

54) Создание собственного блока с роботом Ike	71-ая неделя 72-ая неделя 73-ая неделя		Групповая	6	Практические задания
55) Создание собственного блока с роботом Slick, Rise	74-ая неделя 75-ая неделя 76-ая неделя		Индивидуальная	6	Практические задания
56) Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	77-ая неделя		Индивидуальная	2	Защита проекта

Рабочая программа

144 часа за 2 года, 2 часа в неделю

№ п/п	Название модуля, темы	Всего кол-во часов	Из них		Форма и оценка результатов
			теория	практика	
1 этап - «Вводное занятие» - 2ч					
1.1	Правила техники безопасности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.	2	1	1	Устный опрос
2 этап – «Основы конструирования» - 16ч					
2.1	Правила работы с конструктором VEX IQ.. Основные детали. Способы соединения.	2	1	1	Устный опрос
2.2	Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы.	2	1	1	Устный опрос
2.3	Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция».	2	1	1	Практические задания
2.4	Механизмы: электромоторы постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами.	2	1	1	Устный опрос
2.5	Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»).	2	1	1	Практические задания

2.6	Контроллер VEX IQ. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп.	2	1	1	Практические задания
2.7	Сборка и испытание робота Clawbot IQ.	4	1	3	Практические задания
3 этап - «Изучение среды управления и программирования» 14 часов					
3.1	Языки программирования. Среда программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Общая структура программы.	2	1	1	Устный опрос
3.2	Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота.	2	1	1	Практические задания
3.3	Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE). Программирование задач смешанных структур.	2	1	1	Практические задания
3.4	Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика	2	1	1	Практические задания
3.5	Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета.	2	1	1	Практические задания
3.6	Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика.	2	1	1	Практические задания
3.7	Создание собственной программы для движения робота Clawbot IQ.	2	1	1	Практические задания
4 этап - «Конструирование роботов» 30 часов					
4.1	Робот V-Rex	2	0	2	Практические задания
	Робот V-Rex	2	0	2	Практические задания
4.2	Робот Armbot IQ	2	0	2	Практические задания

	Робот Armbot IQ	2	0	2	Практические задания
4.3	Робот Ike	2	0	2	Практические задания
	Робот Ike	2	0	2	Практические задания
4.4	Робот Slick	2	0	2	Практические задания
	Робот Slick	2	0	2	Практические задания
4.5	Робот Flex	2	0	2	Практические задания
	Робот Flex	2	0	2	Практические задания
4.6	Робот Linq	2	0	2	Практические задания
	Робот Linq	2	0	2	Практические задания
4.7	Робот Rise	2	0	2	Письменный опрос
	Робот Rise	2	0	2	Практические задания
5 этап - «Создание индивидуальных и групповых проектов» 6 часов					
5.1	Конструирование собственной модели робота	4	0	4	Практические задания
5.2	Программирование и испытание собственной модели робота.	4	0	4	Тестовые задания
6 этап - «Презентация и защита проекта. Аттестация» 2 часа					
6.1	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2	1	1	Защита проекта
7 этап – «Повторение основ конструирование и программирования» 32 часа					
7.1	Повторение методик программирования и сборки разных видов роботов .	32	10	22	Практические задания
8 этап- «Создание собственных блоков и задач»-38 часов					
8.1	Основы создания блоков	8	2	6	Практические задания
8.2	Создание блоков с разными видами роботов.	30	5	25	Практические задания
9 этап-«Презентация и защита проекта. Аттестация» 2 часа					
9.1	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2	1	1	Защита проекта

	Всего часов	144	40	104	
--	--------------------	------------	-----------	------------	--

Содержание рабочей программы

Раздел 1. Вводное занятие. (2 ч.) Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия Разновидности робототехнических конструкторов различных производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Входное тестирование.

Раздел 2. Основы конструирования. (16 ч.)

Тема 2.1. Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали. Способы соединения. (2 ч.)

Теория: знакомство и анализ устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение частей. Изучение способов крепления, возможных вариантов взаимного расположения, видов соединения деталей друг с другом. Изучение работы с инструкцией.

Практика: раскладка деталей в соответствии с требованием удобного размещения в ячейках коробки. Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Тема 2.2. Простые механизмы. Составные механизмы. Передаточные механизмы. (2 ч.)

Теория: изучение простых механизмов и их разновидностей. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Система блоков: понятие, виды, применение. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Колёса и оси. Основные принципы работы машин и механизмов.

Практика: построение моделей с использованием простых механизмов.

Теория: изучение составных механизмов и их разновидностей. Примеры применения составных механизмов в быту и технике. Храповый механизм с собачкой. Понятие, виды, применение.

Практика: построение моделей составных механизмов.

Теория: изучение передаточных механизмов и их разновидностей. Примеры применения передаточных механизмов в быту и технике. Ременные 10 передачи: виды, применение. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Реечные передачи. Передачи под прямым углом. Червячные передачи: виды, применение.

Практика: построение моделей передаточных механизмов.

Тема 2.3. Ключевые понятия, используемые в технике. Конструирование и испытание установки «Цепная реакция». (2 ч.)

Теория: изучение понятий, необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем: центр тяжести; мощность; скорость; крутящий момент; конструкция и её элементы. Изучение основных свойств конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа

деталей конструкций в промышленности. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. Виды механических движений.

Практика: изготовление простейших конструкций.

Теория: понятие «конструирование» (как постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Анализ объектов с выделением существенного и несущественных признаков. Проведение оценки и испытание полученного продукта, анализировать возможные технологические решения, определять достоинства и недостатки в заданной ситуации.

Практика: выполнение проектирования и сборки устройства с цепной реакцией.

Тема 2.4. Механизмы: электродвигатели постоянного тока. Механизмы: манипулирование объектами. (2 ч.)

Теория: изучение понятия, состава, устройства электродвигателей. Изучение разных механизмов захвата и удержания предметов.

Практика: изготовление и испытание модели с электродвигателем. Изготовление модели механического захвата.

Тема 2.5. Механизмы: ходовые части. Мой первый робот IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»). (2 ч.)

Теория: изучение понятия, состава, устройства ходовой части.

Практика: изготовление модели ходовой части. Конструирование и сборка робота IQ-Speed Build Bot («Пятиминутка»).

Тема 2.6. Контроллер VEX IQ. Обзор системы управления. Датчики: касания, расстояния, цвета, гироскоп. (2 ч.)

Теория: изучение контроллера VEX IQ: кнопки, разъёмы, питание, дисплей, интерфейс программы диалога с пользователем, - их вид и назначение. Управляющая программа «Автопилот». Определение способов их подключения между собой. Определение понятия «датчик». Знакомство с перечнем датчиков из набора. Вид, форма, назначение, 11 принципы работы, способы подключения и расположения. Особенности работы датчиков.

Практика: соединение компонентов. Проверка, наладка, обеспечение стабильной работы подключения. Ручное дистанционное управление роботом с помощью пульта управления. Подключение и работа датчиков.

Тема 2.7. Сборка и испытание робота Clawbot IQ. (4 ч.)

Теория: конструкция робота Clawbot.

Практика: сборка и испытание робота Clawbot, конструирование клешни робота.

Раздел 3. Основы программирования. (14 ч.)

Тема 3.1. Языки программирования. Среды программирования: ROBOTC и др. Виды алгоритмов. Общая структура программы. (2 ч.)

Теория: разновидности языков программирования, их краткое описание и характеристики. Среда программирования - редактор кодов на языке C++ для набора VEX IQ. Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические. Изучение вопросов подключения аппаратной части, установка параметров программы ROBOTC, обновления прошивки контроллера. Принципы построения управляющей программы для контроллера робота в графическом редакторе кодов. Состав и свойства операторов.

Практика: составление блок-схем в программе ROBOTC. Соединение компонентов. Проверка, наладка, обеспечение стабильной работы подключения. Составление блок-схем в программе ROBOTC.

Тема 3.2. Первая программа ROBOTC. Движение робота. Линейное программирование. Движение и маневрирование робота. (2 ч.)

Теория: постановка и разбор конкретных заданий для выполнения роботом. Изучение усложнённых УП движения и маневрирования.

Практика: написание управляющих программ (УП). Опробирование и корректировка УП. Обеспечение и контроль выполнения заданий роботом.

Тема 3.3. Программирование с алгоритмом ветвления (оператор IF). Программирование с алгоритмом цикла (оператор WHILE).

Программирование задач смешанных структур. (2 ч.)

Теория: изучение алгоритмов ветвления с оператором IF. Изучение циклических алгоритмов с оператором WHILE. Изучение построения УП для задач смешанных структур.

Практика: написание УП с оператором IF. Загрузка в контроллер. Испытание УП. Написание УП с оператором WHILE. Загрузка в контроллер. Испытание УП. Написание УП для задач смешанных структур. Загрузка в контроллер. Испытание УП.

Тема 3.4. Упражнения по программированию с использованием бамперного переключателя. Упражнения по программированию с использованием контактного светодиодного датчика. (2 ч.)

Теория: изучение строения и свойств датчика касания. Изучение строения и свойств светодиодного датчика.

Практика: программирование датчика касания. Программирование светодиодного датчика.

Тема 3.5. Упражнения по программированию с использованием датчика расстояния. Упражнения по программированию с использованием датчика цвета. (2 ч.)

Теория: изучение строения и свойств датчика расстояния. Теория: изучение строения и свойств датчика цвета.

Практика: программирование датчика расстояния. Практика: программирование датчика цвета.

Тема 3.6. Упражнения по программированию с использованием гироскопического датчика. (2 ч.)

Теория: изучение строения, назначения и применение гироскопа.

Практика: программирование гироскопа.

Тема 3.7. Создание собственной программы для движения робота Clawbot IQ.

Практика: создание программы

Раздел 4. Создание роботов (30ч.)

Тема 4.1. V-Rex. (4 ч.) Тема 4.2. Робот Armbot IQ. (4ч.) Тема 4.3. Робот Ike. (4 ч.) Тема 4.4. Slick. (4 ч.) Тема 4.5. Flex. (4 ч.) Тема 4.6. Робот Linq. (4 ч.) Тема 4.7. Rise. (4 ч.)

Теория: знакомство с различными конструкциями роботов. Изучение принципов построения конкретной модели робота, его назначения, возможностей.

Практика: сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции. Программирование различных задач для базовых моделей 13 роботов VEX IQ (управляемые и автономные). Испытание конкретной модели. Написание УП под конкретную модель.

Раздел 5. Создание индивидуальных и групповых проектов (6 часов)

Тема 4.1. Выработка и утверждение тем проектов. Подготовка материала. (2 ч.) *Тема 4.2. Конструирование и программирование роботов (индивидуальные или групповые проекты учащихся). (2 ч.)* *Тема 4.3. Презентация проектов. Выставка. (2 ч.)*

Теория: изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта.

Практика: разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Раздел 6. Презентация и защита проекта (2 ч.)

Тема 6.1. Презентация собственных проектов. (2 ч.) Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

Раздел 7. Повторение основ конструирования и программирования(32 ч.)

Тема 7.1 Повторение основ конструирования и программирования

*Теория :*Повторение методик программирования и сборки разных видов роботов .(32 ч.)

Повторение и методик программирования и сборки путем разборки второстепенных шаблонов

Практика: Сборка и программирование роботов разных моделей. Построение и выполнение второстепенных задач .

Раздел 8. Создание собственных блоков и задач(38 ч.)

Тема 8.1 Основы создания блоков(8ч.)

*Теория :*База знаний нужная для создания блоков а точнее для изучения методик и синтаксиса.

Практика: Программирование собственных блоков для роботов .

Тема 8.2 Создание блоков с разными видами роботов.(30ч.)

Теория : Планирование и разработка собственного блока - заключительного проекта на разных роботах .

Практика : Сборка роботов разных типов, их программирование и выполнение задач при помощи собственных блоков .

Раздел 9. . Презентация и защита проекта (2 ч.)

Тема 6.1. Презентация собственных проектов. (2 ч.) Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период летних каникул.

Оценочные материалы, используемые в рамках промежуточной аттестации

Форма аттестации на – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество баллов для получения зачета–6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 баллов (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 вариант

Форма аттестации - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета– 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения; - написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция

работа с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение 1).

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция работа;
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация работа;
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция работа;
- уровень выполнения задания (полностью или частично);
- время выполнения задания.

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанным в соответствующих положениях регламентах соревнований.

Методические материалы

Раздел	Методическое обеспечение разделов программы
1. Обучение базовым понятиям, связанные с роботехникой.	1. Инструкции по технике безопасности 2. Правила безопасной работы 3. Правила работы с ПК 4. Задания по сборке роботов. 5. Справочный материал; 6. Графические файлы.
2. Программирование роботов.	1. Задания по программированию. 2. Справочный материал; 3. Графические файлы.

Дидактический материал.

Иллюстрированные журналы и книги, материалы тематических сайтов сети Интернет.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение.

Помещение для проведения занятий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку

изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

Материалы и инструменты.

Конструкторы VEX IQ, компьютеры, проектор, экран.

Список литературы

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция).
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
6. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций". Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
8. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания

и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий”.

9. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. п (ред. от 30.03.2020).

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

11. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

12. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).

13. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

14. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.

15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

16. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

17. Устав и нормативно-локальные акты МБОУ «Школа №124».

Информационные источники для педагогов

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гуцин, Т.С. Богомоллова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.

2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.

3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.

4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.

5. Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.

6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.

7. Методическое руководство «Робототехника на основе TETRIX».

8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
9. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Т
10. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
12. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. –М.: Издательство МАИ. 2003.
13. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
14. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Информационные источники для обучающихся

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бектал. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW[Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.

6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.