

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО
«Центр дополнительного образования
Липецкой области»
_____ И.А. Малько
«28» _____ 08 * 2020 года

Принято педагогическим советом
Протокол от 28.08.2020 г. № 45

Рассмотрено на методическом совете
Протокол от 20.08.2020 г. № 3

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«Мобильная робототехника. Продвинутый уровень»**

Возраст учащихся: 11-17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор - составитель:
Цыганова Маргарита Евгеньевна,
педагог дополнительного образования

г. Липецк, 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	6
1.3.	Учебный план	7
1.4.	Содержание программы	8
1.5.	Планируемые результаты освоения программы	11
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
2.1.	Календарный учебный график	13
2.2.	Условия реализации программы	15
2.3.	Формы аттестации	15
2.4.	Методическое обеспечение	16
2.5.	Рабочая программа	19
	Список литературы	35
	Приложения	39

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника вводит учащихся в мир технологий XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. В настоящий момент существует достаточное количество образовательных технологий, которые способствуют развитию критического мышления и умения решать задачи. Однако в образовательных средах, вдохновляющих к новаторству через науку, технологию, математику, способствующих творчеству, умению анализировать ситуацию, применить теоретические познания для решения проблем реального мира, сегодня наблюдается определенный дефицит.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики, физики и геометрии. Робототехника входит в новую Международную парадигму: STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Программа «Робототехника» разработана на основе педагогического опыта работы автора составителя и нормативно – правовых документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 196 от 09.11.2018 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 4 июля 2014 г. N 41)
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. №1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г.»

- Устав Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования Липецкой области»
- Локальные акты Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования Липецкой области»

Направленность программы

Программа «Робототехника» является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) имеет техническую направленность предназначенную для использования в дополнительном образовании. Программа заключается в применении специально разработанной системы междисциплинарных связей, которая обеспечивает интеграцию основных образовательных программ общего образования и дополнительных общеобразовательных и общеразвивающих программ по направлению робототехника, 3D-моделирование, программирование. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: инженер, программист, проектировщик, конструктор и т.д.

Новизна программы

Учащиеся данной возрастной группы способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические и естественнонаучные проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня,

они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы. Робототехника - это актуальное направление для нашего региона т.к. наш город является промышленным, и предприятия Липецкой области заинтересованы в развитии творческой личности технической направленности.

Педагогическая целесообразность

Программа объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Главная цель системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Цель программы

Сформировать и развить творческие способности учащегося к научно-исследовательской деятельности и проектированию.

Задачи программы

Образовательные:

1. Познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
2. Научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3D-принтера;
3. Научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
4. Научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
5. Обучить правилам безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей и проектов;

6. Обучить учащихся основными приёмами сборки и программирования робототехнических средств.

Развивающие:

1. Сформировать ориентиры на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
2. Развить образное мышление, конструкторские способности учащихся;
3. Развить умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
4. Развить продуктивную конструкторскую деятельность;
5. Развить умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

1. Воспитать мотивацию к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики, геометрии, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
2. Привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
3. Формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
4. Формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
5. Формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
6. Воспитание волевых качеств личности.

Отличительная особенность программы

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения учащийся должен иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

Программа разработана в соответствии с требованиями, стандартов WorldSkills (JuniorSkills) по знаниям, умениям и навыкам, которыми должны

обладать участниками чемпионата по компетенции «Мобильная робототехника».

Обучение опирается на следующие принципы

1. Постепенности и последовательности (от простого к более сложному).
2. Доступности материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
3. Возвращения к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
4. Поиска, путем максимального развития каждого участника коллектива (индивидуальный подход);
5. Преемственности (передача опыта от старших к младшим).

Адресат программы

Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы - от 11 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Объем программы

Объем программы 216 часов ежегодно, так как программа совмещает в себя техническую, соревновательную и проектную деятельность, что требует много времени для освоения навыков и умений данной отрасли.

Формы обучения и виды обучения

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, недельная нагрузка 6 продолжительность занятий. Стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе максимально компактна и включает в себя необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение. При изготовлении объектов используется компьютер и прикладные программы.

Виды занятий: консультации, конференция, учебная экскурсия, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах, соревнованиях и выставках научно-технической направленности, тематических вечерах.

Развивающее значение имеет комбинирование различных форм и приемов работы на занятии. Сопоставление способов и приемов в работе содействует лучшему усвоению знаний и умений.

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению эффективности условия знаний и развитию творческого потенциала личности учащегося.

Методы	Формы	Приемы
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний	Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами
Метод творческих проектов	Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта	Разработка моделей, самостоятельная практическая работа
Объяснительно-иллюстративный	Лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации	Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей
Частично-поисковый метод	Работа по схемам, таблицам, работа с литературой	Работа с чертежами и технической и справочной документацией
Репродуктивный метод	Воспроизведение действий, применение знаний на практике	Самостоятельная практическая работа
Мониторинг эффективности программы обучения	Первичная диагностика, соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции	Анкетирование, тестирование, практическая работа
Контроль знаний, умений и навыков	Тестирование, отработка приемов	Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, научно-исследовательских фестивалях
Воспитательная работа	Проведение родительских собраний 2 раза в год	Беседы «Нет наркотикам», «Готов к труду и обороне»; праздники «День матери», «День России», «День защитника Отечества» и др.

Режим занятий

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 урока. Продолжительность занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Срок освоения программы:

3 года.

Структура программы

Структура программы основа на модульном принципе.

Первый год обучения

Модуль 1. Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.

Учащиеся изучат основы конструирования и базовые инструкции по сборке.

Модуль 2. Знакомство со средой программирования EV3.

Учащиеся познакомятся с основами и средой программирования.

Модуль 3. Следование по линии. Простейшие регуляторы.

Учащиеся изучат основы следования по линии и принцип работы простейших регуляторов.

Модуль 4. ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.

Учащиеся изучат принципы ПД-регулирования и познакомятся с правилом правой руки, также изучат принцип работы Bluetooth модуля.

Модуль 5. Кегель ринг. Сумо. Траектория.

Учащиеся изучат основы соревновательных направлений такие как: кегель ринг, сумо, траектория.

Модуль 6. Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.

Учащиеся познакомятся с основами конструирования продвинутого уровня и изучат техники сортировки.

Модуль 7. Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом. Создание удаленно управляемой тележки.

Учащиеся изучат принцип работы инфракрасного датчика и познакомятся с основами дистанционного управления.

Модуль 8. Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных.

Учащиеся изучат основы алгоритмизации и процесс составления блок-схем.

Второй год обучения

Модуль 1. Принципы конструирования. Основной принцип механики.

Учащиеся изучат основные принципы механики и конструкторские модели продвинутого уровня.

Модуль 2. Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.

Учащиеся изучат принципы работы мультиплексора, а также метод ременных цепных передач.

Модуль 3. Сборка и улучшение тележки. Первичная настройка робота.

Учащиеся изучат процесс конструирования и настройки образовательной модели.

Модуль 4. Программирование, начальный уровень. Среда программирования Robot C.

Учащиеся изучат основные принципы программирования на C подобных языках, а так же знакомятся с новой средой разработки.

Модуль 5. Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.

Учащиеся изучат принципы удаленного управления.

Модуль 6. Управление роботом на одном стике с пульта.

Учащиеся изучат продвинутый уровень удаленного управления робототехническими устройствами.

Модуль 7. Сборка и программирование типичных действий.

Учащиеся изучат основы сборки и программирования робототехнических устройств.

Модуль 8. Сборка и программирование игровых элементов.

Учащиеся основы сборки и программирования робототехнических устройств используя различные игровые элементы в качестве препятствий.

Модуль 9. Футбол роботов.

Учащиеся изучат принципы работы соревновательного направления «Футбол роботов».

Модуль 10. Самоходный аппарат.

Учащиеся разработают собственные автоматизированный аппарат.

Модуль 11. Творческий проект.

Учащиеся изучат основы работы над робототехническими проектами.

Модуль 12. Машина Голдберга.

Учащиеся изучат принципы работы машины Голдберга.

Третий год обучения

Модуль 1. Начальный набор NI myRIO. Основы работы

Учащиеся изучат основы работы с образовательным робототехническим набором продвинутого уровня.

Модуль 2. Набор мехатроники NI myRIO

Учащиеся изучат основные методы мехатроники.

Модуль 3. Набор встраиваемых систем NI myRIO

Учащиеся изучат основные принципы встраиваемых систем для программируемого контроллера.

Модуль 4. Дополнительные устройства

Учащиеся изучат различные дополнительные устройства для программирования контроллера.

Модуль 5. Комплексное проектирование

Учащиеся изучат основы технического проектирования.

Модуль 6. Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows

Учащиеся изучат основным принципам виртуализации и технического проектирования в виртуальных инструментах.

Модуль 7. NI myRIO Основы машинного зрения

Учащиеся изучат принципы работы машинного зрения.

Модуль 8. Комплектация базового и ресурсного набора

Учащиеся освоют принципы конструирования продвинутого уровня.

Учебный план

№ п/п	Наименование модулей, тем	Количество часов			
		всего	теорет.	практ.	Формы аттестации / контроль
1 год обучения					
1	Вводное занятие.	2	1	1	Предварительная
2	Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.	16	5	11	Тестирование по пройденному материалу
3	Знакомство со средой программирования EV3.	16	5	11	Тестирование по пройденному материалу
4	Следование по линии. Простейшие регуляторы.	24	8	16	Тестирование по пройденному материалу
5	ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.	24	8	16	Тестирование по пройденному материалу
6	Кегель ринг. Сумо. Траектория.	54	9	45	Тестирование по пройденному материалу
7	Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.	54	9	45	Тестирование по пройденному материалу
8	Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом. Создание удаленно управляемой тележки.	8	3	5	Тестирование по пройденному материалу
9	Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных.	16	5	11	Тестирование по пройденному материалу
10	Итоговое занятие.	2	1	1	Промежуточная
ИТОГО		216	54	162	
2 год обучения					
1	Вводное занятие.	2	1	1	Предварительная
2	Принципы конструирования. Основной принцип механики.	24	4	20	Тестирование по пройденному материалу
3	Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.	8	2	6	Тестирование по пройденному

					материалу
4	Сборка и улучшение тележки. Первичная настройка робота.	10	3	7	Тестирование по пройденному материалу
5	Программирование, начальный уровень. Среда программирования Robot C.	28	6	22	Тестирование по пройденному материалу
6	Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.	24	4	20	Тестирование по пройденному материалу
7	Управление роботом на одном стике с пульта.	12	3	9	Тестирование по пройденному материалу
8	Сборка и программирование типичных действий	20	5	15	Тестирование по пройденному материалу
9	Сборка и программирование игровых элементов	16	5	11	Тестирование по пройденному материалу
10	Футбол роботов.	12	3	9	Тестирование по пройденному материалу
11	Самоходный аппарат.	8	3	5	Тестирование по пройденному материалу
12	Творческий проект.	30	8	22	Тестирование по пройденному материалу
13	Машина Гольдберга.	20	6	14	Тестирование по пройденному материалу
14	Итоговое занятие.	2	1	1	Промежуточная
	ИТОГО	216	54	162	
3 год обучения					
1	Введение в электронику	2	1	1	Предварительная
2	Начальный набор NI myRIO. Основы работы	26	6	20	Тестирование по пройденному материалу
3	Набор мехатроники NI myRIO	18	6	12	Тестирование по пройденному материалу
4	Набор встраиваемых	22	6	16	Тестирование по

	систем NI myRIO				пройдённому материалу
5	Дополнительные устройства	8	2	6	Тестирование по пройдённому материалу
6	Комплексное проектирование	26	6	20	Тестирование по пройдённому материалу
7	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	46	10	36	Тестирование по пройдённому материалу
8	NI myRIO Основы машинного зрения	56	14	42	Тестирование по пройдённому материалу
9	Комплектация базового и ресурсного набора	10	2	8	Тестирование по пройдённому материалу
10	Итоговое занятие.	2	1	1	Промежуточная
	ИТОГО	216	54	162	

Содержание программы

Первый год обучения

Вводное занятие.

Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего места, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

Модуль 1. Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.

Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномоторной тележки, исследования машины Чебышева, маятник Капицы, принципы управления двухмоторной тележкой.

Практика: механическая передача, трехмерное моделирование, сборка робота управление устройствами.

Модуль 2. Знакомство со средой программирования EV3.

Изучение среды программирования, изучение датчиков и управляющими элементами.

Практика: базовые навыки программирования, программирование датчиков.

Модуль 3. Следование по линии. Простейшие регуляторы.

Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах, следование по линии.

Практика: следование по линии с одним и двумя датчиками света, подсчет перекрестков.

Модуль 4. ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.

Основы ПД – регулирования, исследование прохождения лабиринта, правило правой руки.

Практика: прохождение лабиринта, калибровка датчиков.

Модуль 5. Кегель ринг. Сумо. Траектория.

Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника (кегельринг, сумо, траектория). Исследование инверсии и определение штрих кода и перекрестка.

Практика: сборка и программирование робота по направлениям кегельринг, сумо, траектория.

Модуль 6. Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.

Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата. Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик, шорт-трек).

Практика: сборка и программирования механизмов захвата, сборка и программирование роботов по направлениям (сортировщик, шорт-трек), распознавание QR кода, тестирование захвата различных объектов.

Модуль 7. Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом. Создание удаленно управляемой тележки.

Исследование инфракрасного датчика и работу с ИК пультом.

Практика: наладка удаленной работы с ИК- пультом.

Модуль 8. Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных.

Изучение алгоритмизации данных, составление блок-схем, составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг, сумо, лабиринт, шорт-трек, сортировщик)

Практика: составление блок-схем и программирование робота.

Итоговое занятие.

Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

Второй год обучения

Вводное занятие.

Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего мета, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

Модуль 1. Принципы конструирования. Основной принцип механики.

Знакомство с контроллером, принципы конструирования, основы физики и механики (устойчивость, рычаги, зубчатые передачи).

Практика: сборка робота и проверка его на физические свойства.

Модуль 2. Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.

Исследование мультиплексора, базовые знания о ременных и цепных передачах.

Практика: Сборка робота.

Модуль 3. Сборка и улучшение тележки. Первичная настройка робота.

Изучение первичной настройки контроллера, основы машиностроения.

Практика: сборка движущей тележки, настройка контроллера.

Модуль 4. Программирование, начальный уровень. Среда программирования Robot C.

Основы программирования и изучения языка C (цикл, ветвления, лабиринт), исследование привода двухмоторной тележки.

Практика: программирование и тестирование робота.

Модуль 5. Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.

Основы управления устройством, программирование и двоичное кодирование различных элементов, использование функций подключение библиотек.

Практика: управление двухмоторной тележкой, программирование.

Модуль 6. Управление роботом на одном стике с пульта.

Первичная настройка пульта дистанционного управления, исследования скорости вращения двигателя.

Практика: Настройка и тестирование джойстика.

Модуль 7. Сборка и программирование типичных действий.

Программирование сложных действий такие как переезд поста, парковка на мосту, стеллажи различных уровней.

Практика: программирование сложных действий.

Модуль 8. Сборка и программирование игровых элементов.

Исследование и программирование взаимодействия с игровыми элементами различного типа (кольца, мячи, кубы и т.д.).

Практика: Сборка и программирование робота.

Модуль 9. Футбол роботов.

Исследование соревновательной программы «футбол роботов», распределение ролей, составление плана и основы программирование роботов.

Практика: Сборка, программирование и тестирование роботов.

Модуль 10. Самоходный аппарат.

Изучение соревновательного поля crossover, проектирование самоходного аппарата.

Практика: Сборка и программирование робота.

Модуль 11. Творческий проект.

Исследовательскую деятельность, основы создания творческого (робототехнического) проекта.

Практика: написание технической статьи, разработка проекта.

Модуль 12. Машина Голдберга.

Исследование машины Голдберга, основы технического конструирования.

Практика: проектирование машины Голдберга.

Итоговое занятие.

Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

Третий год обучения

Введение в электронику.

Знакомство с планом работы, расписанием занятий творческого объединения, целями и задачами обучения, организация рабочего места, инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

Модуль 1. Начальный набор NI myRIO. Основы работы.

Изучение контроллера, знакомство с образовательным набором, исследование подключаемых элементов (дисплей, переключатели, потенциометр, термистор, фотоэлемент, микрофон, зуммер, динамик, регулятор, датчик Холла, пьезоэлектрический датчик).

Практика: Составление принципиальных схем и подключение элементов набора.

Модуль 2. Набор мехатроники NI myRIO.

Изучение основ мехатроники, изучения языка программирование Симатик, сборка проекта.

Практика: сборка и программирование набора.

Модуль 3. Набор встраиваемых систем NI myRIO.

Изучение набора встраиваемых систем, знакомство с новым интерфейсом, программирование проектов.

Практика: сборка и программирование проектов.

Модуль 4. Дополнительные устройства.

Изучение дополнительных устройств (USB накопителя, веб-камера, GPS-приемник).

Практика: программирование и тестирование USB накопителя, веб-камеры, GPS-приемника.

Модуль 5. Комплексное проектирование.

Проектирование проектных заданий, элементов управления, регистрацию данных.

Практика: сборка и программирование электронных часов, автоматического регистратора.

Модуль 6. Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows.

Создание и исследование виртуального инструмента, настройка оборудования, создания кода реального времени, изучение метода машинного обучения, поддержка языка C.

Практика: создание и программирование виртуального инструмента.

Модуль 7. NI myRIO Основы машинного зрения.

Основы машинного зрения, разработка приложений, проектирование приложений, настройка камеры, разработка системы контроля.

Практика: программирование машинного зрения, создание мини проектов.

Модуль 8. Комплектация базового и ресурсного набора.

Изучение комплектации образовательных наборов, создание проектов.

Практика: сборка и разбор образовательного набора, программирование проектов.

Итоговое занятие.

Подведение итогов изученного материала.

Практика: сборка и разбор образовательного конструктора.

Планируемые результаты обучения

Личностные:

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легоконструирования и робототехники;
- готовность к саморазвитию и самостоятельного участия в создании робототехнических объектов;
- формирование культуры поведения, умения правильно, культурно выражать свои эмоции и чувства.

Развивающие:

- развита технологическая память, умение предлагать самостоятельные конструкции;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

Социальные:

- воспитание гражданственности и патриотизма через участие мероприятиях социальной и гражданской значимости;
- умеет культурно вести себя в общественных местах в соответствии с обстоятельствами, радоваться совместным действиям со сверстниками и общему результату;
- умеет пользоваться приемами коллективного творчества;
- осознаёт свою социальную значимость;
- сформирована культура общения;

Предметные:

- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);
- корректировать программы при необходимости;
- подключать интерфейсы к ARDUINO исполнительных механизмов и датчиков;
- знает основы программирования микроконтроллеров ARDUINO;
- умеет подготовить презентационный материал по индивидуальному проекту.

Познавательные:

- умеет вести поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет и других источниках информации; умеет самостоятельно определять цели своего обучения.

Регулятивные:

- умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Коммуникативные:

- умеет выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- умеет организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;

Предметные:

После окончания образовательной программы учащийся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО, основные принципы механической передачи движения;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

После окончания образовательной программы учащийся должны уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- работать по предложенным инструкциям;
- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данной программе является участие учащихся в различных конкурсах, выставках, фестивалях и олимпиадах по робототехнике.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Календарный учебный график

График разработан в соответствии с Федеральным Законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Положением об организации образовательной деятельности в творческих объединениях Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования Липецкой области», Уставом Центра.

График учитывает возрастные психофизические особенности учащихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья.

Содержание Графика включает в себя следующее:

- продолжительность учебного года;
- количество учебных групп по годам обучения и направленностям;
- регламент образовательного процесса;
- продолжительность занятий;
- аттестация учащихся;
- режим работы учреждения;
- работа Центра в летний период;
- периодичность проведения родительских собраний.

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования Липецкой области» в установленном законодательством Российской Федерации порядке несет ответственность за реализацию в полном объеме дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ в соответствии с календарным учебным графиком.

1. Продолжительность учебного года в Центре:

Начало учебного года – 02.09.2020 года

Окончание учебного года – 31.05.2020 года.

Начало учебных занятий:

- 1 год обучения – не позднее 15.09.2020 года;
- 2 год обучения – 02.09.2020 года;
- 3 год обучения – 02.09.2020 года;

Комплектование групп 1 года обучения – с 01 по 15.09.2020 года.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

2. Количество учебных групп по годам обучения и направленностям:

Направленность программы	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
техническая	2		
Итого:	2		

3. Регламент образовательного процесса:

- 1 год обучения – 6 часа в неделю (216 часа в год) / 108 дней;
- 2 год обучения – 6 часов в неделю (216 часов в год) / 108 дней.
- 3 год обучения – 6 часов в неделю (216 часов в год) / 108 дней.

Занятия организованы в Центре в отдельных группах.

4. Продолжительность занятий.

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области» в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время, включая учебные занятия в субботу и воскресенье с учетом пожеланий родителей (законных представителей) несовершеннолетних учащихся с целью создания наиболее благоприятного режима занятий и отдыха детей.

Занятия начинаются не ранее 8.30 часов утра и заканчиваются не позднее 20.00 часов.

Продолжительность занятия - 45 минут.

После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

5. Аттестация учащихся:

- предварительная – сентябрь;
- промежуточная – декабрь, май.

6. Центр организует работу с учащимися в течение всего календарного года.

Летний оздоровительный период – с 01.06. по 31.08.2020 года.

В летний период дополнительное образование организуется по краткосрочным программам с основным или переменным составом, индивидуально; в разновозрастных и в разновозрастных объединениях по интересам. Образовательный процесс может осуществляться в форме поездок, экскурсий, лагерей, профильных школ разной направленности, мастер-классов, аудиторных занятий, лекций, семинаров, практикумов, научной и исследовательской деятельности, массовых и воспитательных мероприятий: концертов, выставок и др.

Условия реализации программы

- двухместные парты и стулья в соответствии с требованиями СанПиН;
- специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику;
- наличие компьютерной и мультимедийной техники: ноутбуки, проектор, экран, доска, Wi-Fi.;
- наборы: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, набор VEX IQ Набор Супер Кит, VEX IQ Ресурсный набор Foundation Add-On Kit, VEX IQ Ресурсный набор Competition Add-On Kit, конструктор TETRIX базовый набор, комплект для соревнований studica, наборы микроконтроллера Arduino «МатрешкаZ», Наборы различных видов электродвигателей и датчиков к микроконтроллеру Arduino;
- возможности для документальной видео и фотосъемки.

Форма аттестации

Аттестация учащихся – неотъемлемая часть образовательного процесса, позволяющая всем его участникам оценить реальную результативность совместной научно-технической и творческой деятельности.

Промежуточная аттестация – оценка качества усвоения учащимися содержания программы по итогам очередного учебного года (завершения обучения по программе), осуществляется оценка уровня достижений учащихся. Формы промежуточной аттестации: конференция, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах и выставках научно-технической направленности, тестирование. Итоговый контроль предусматривает публикацию работ учащихся в сети Интернет в виде веб-ресурсов, разработанных на основе полученных знаний и навыков, а также организацию и проведение смотров-конкурсов работ между группами.

Аттестация учащихся проводится в соответствии с критериями оценки (Приложение 1) по результатам промежуточной аттестации оформляется протокол.

Методы контроля и управления образовательным процессом

Наблюдение педагога в ходе занятий, анализ подготовки и участия членов коллектива в мероприятиях, оценка членов жюри, анализ результатов выступлений на различных областных, всероссийских мероприятиях, выставках, конкурсах и соревнованиях. Принципиальной установкой

программы (занятий) является отсутствие назидательности и прямолинейности в преподнесении нового материала.

При работе по данной программе вводный (первичный) контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня обучающихся, их способностей. Он может быть в форме собеседования или тестирования. Текущий контроль проводится для определения уровня усвоения содержания программы. Формы контроля - традиционные: конференция, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах и выставках научно-технической направленности т.д.

Методические материалы

Методическая работа

- разработка конспектов занятий (приложение 1)
- разработка методических рекомендаций, дидактического материала (игры; сценарии; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения обучающихся).
- разработка диагностического материала (кроссворды, анкеты, задания).
- разработка технологических схем (инструкции по сборке конструкций);
- разработка наглядного материала, аудио и видео материала;
- учебно-планирующая документация;
- инструкции по безопасности жизни деятельности.

Воспитательная работа

- беседа о противопожарной безопасности, о технике безопасности в во время проведения занятий и участия в соревнованиях;
- беседы о бережном отношении и экономном расходовании материалов в творческом объединении;
- проведение мероприятий с презентацией творческого объединения («День знаний»; «День защиты детей», «Славен педагог своими делами»)
- пропаганда здорового образа жизни среди учащихся (беседы: «Скажи наркомании – Нет», «Курение в детском и подростковом возрасте», «Вредные привычки – как от них избавиться». Беседы с учащимися воспитывающего и общеразвивающего характера:
- воспитание патриотических чувств (беседы: «День народного единства», «День защитника Отечества», «День Победы», «8 Марта», «День России»).

Работа с родителями

Согласованность в деятельности педагога дополнительного

образования и родителей способствует успешному осуществлению учебно-воспитательной работы в творческом объединении и более правильному воспитанию учащихся в семье. В этой связи с родителями проводятся следующие мероприятия:

- родительские собрания;
- индивидуальные консультации;
- проведение соревнований, выставок, конкурсов с приглашением родителей.

Результаты работы по программе

Получение практических навыков, участие (Приложение 2) в соревнованиях и конференциях различного уровня. Развитие технического творчества, навыков конструирования, моделирования и программирования.

Рабочая программа

Первый год обучения

Группы 1 года обучения:

Работает в составе одной учебной группы.

Возраст обучающихся: 11 -17 лет.

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, на базе ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области» по следующему расписанию:

1 группа: Пн. 14:30 – 15:15, 15:25 – 16:10; Вт. 14:30 – 15:15, 15:25 – 16:10;

Ср. 14:30 – 15:15, 15:25 – 16:10;

2 группа: Пн. 16:20–17:05, 17:15 – 18:00; Вт. 16:20 – 17:05, 17:15 – 18:00;

Ср. 16:20–17:05, 17:15 – 18:00;

Дата	Теория	Время (мин.)	Практика	Время (мин.)	Другие формы работы	Время (мин.)	Кол-во часов
02.09.19	Вводное занятие	25	Предварительная аттестация учащихся.	50	Инструктаж по ТБ и ПДД	15	2
Модуль 1. Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.							
	Знакомство с конструктором.	25	Разбор состава конструктора.	50	Викторина	15	2
	Механическая передача.	25	Механическая передача.	50	Логическая игра	15	2
	Трехмерное моделирование.	25	Трехмерное моделирование.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Одномоторная тележка.	25	Одномоторная тележка.	50	Викторина	15	2
	Шагающие роботы.	25	Шагающие роботы.	50	Логическая игра	15	2
	Маятник Капицы.	25	Маятник Капицы.	50	Викторина	15	2
	Знакомство с устройством EV3.	25	Сборка робота.	50	Логическая игра	15	2
	Первичная настройка устройств.	25	Первичная настройка устройств.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 2. Знакомство со средой программирования EV3.							
	Управление двухмоторной тележкой.	25	Управление двухмоторной тележкой.	50	Викторина	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, ультразвуковой датчик.	25	Ультразвуковой датчик.	50	Логическая игра	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, гироскоп.	25	Гироскопический датчик.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, средний мотор.	25	Средний мотор.	50	Викторина	15	2

	Управление двухмоторной тележкой, датчик бцвета (определение линии).	25	Датчик цвета (определение линии).	50	Логическая игра	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, датчик цвета (определение цвета).	25	Датчик цвета (определение цвета).	50	Викторина	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, датчик касания.	25	Датчик касания.	50	Логическая игра	15	2
	Управление двухмоторной тележкой, подключение несколько датчиков.	25	Подключение несколько датчиков.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 3. Следование по линии. Простейшие регуляторы.							
	Знакомство со средой программирования EV3	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Викторина	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, управление двухмоторной тележкой	25	управление двухмоторной тележкой	50	Логическая игра	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, ультразвуковой датчик	25	ультразвуковой датчик	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, гироскоп	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Викторина	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, средний мотор	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Логическая игра	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, датчик цвета (определение линии)	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Викторина	15	2
	Знакомство со средой программирования EV3, датчик цвета (определение цвета)	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Логическая игра	15	2

	Знакомство со средой программирования EV3, датчик касания	25	Знакомство со средой программирования EV3	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Штрих код	25	Штрих код	50	Викторина	15	2
	Определение перекрестка	25	Определение перекрестка	50	Логическая игра	15	2
	Определение перекрестка	25	Определение перекрестка	50	Викторина	15	2
	Определение перекрестка	25	Определение перекрестка	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 4. ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.							
11.11.19	Следование по линии, один датчик цвета	25	Следование по линии	50	Викторина	15	2
	Следование по линии, один датчик цвета	25	Следование по линии	50	Логическая игра	15	2
	Следование по линии, один датчик цвета	25	Следование по линии	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Следование по линии, два датчика цвета	25	Следование по линии	50	Викторина	15	2
	Следование по линии, два датчика цвета	25	Следование по линии	50	Логическая игра	15	2
	Следование по линии, два датчика цвета	25	Следование по линии	50	Викторина	15	2
	Простейшие регуляторы управления мотором	25	Простейшие регуляторы управления мотором	50	Логическая игра	15	2
	Регуляторы для следования по линии	25	Регуляторы для следования по линии	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Следование по линии с калибровкой	25	Следование по линии с калибровкой	50	Викторина	15	2
	Подсчет перекрестков	25	Подсчет перекрестков	50	Логическая игра	15	2
	Прерывистая линия	25	Прерывистая линия	50	Викторина	15	2
	Инверсионная прерывистая линия	25	Инверсионная прерывистая линия	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 5. Кегель ринг. Сумо. Траектория.							
	ПД-регулирование	25	ПД-регулирование	50	Викторина	15	2
	ПД-регулирование	25	ПД-регулирование	50	Логическая игра	15	2
	Объезд стены на ПД-регуляторе	25	Объезд стены на ПД-регуляторе	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Обход известного лабиринта	25	Обход известного лабиринта	50	Викторина	15	2

	Правило правой руки	25	Правило правой руки	50	Логическая игра	15	2
	Защита от застраиваний в лабиринте	25	Защита от застраиваний в лабиринте	50	Викторина	15	2
	Запоминание маршрута	25	Запоминание маршрута	50	Логическая игра	15	2
	Скоростная тележка в лабиринте	25	Скоростная тележка в лабиринте	50	Логическая игра	15	2
	Bluetooth. Кодирование сообщений	25	Bluetooth.	50	Викторина	15	2
	Удаленное управление роботом	25	Удаленное управление роботом	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Кегель ринг, начальный уровень	25	Кегель ринг	50	Викторина	15	2
	Кегель ринг, начальный уровень	25	Кегель ринг	50	Логическая игра	15	2
	Кегель ринг, начальный уровень	25	Кегель ринг	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Кегель ринг-квадро	25	Кегель ринг	50	Викторина	15	2
	Кегель ринг-квадро	25	Кегель ринг	50	Логическая игра	15	2
	Кегель ринг-квадро	25	Кегель ринг	50	Викторина	15	2
	Сумо, начальный уровень	25	Сумо	50	Логическая игра	15	2
	Сумо, начальный уровень	25	Сумо	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Сумо, начальный уровень	25	Сумо	50	Викторина	15	2
	Сумо, маневрирование	25	Сумо	50	Логическая игра	15	2
	Сумо, маневрирование	25	Сумо	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Сумо, маневрирование	25	Сумо	50	Викторина	15	2
	Сумо, шагающие роботы	25	Сумо	50	Логическая игра	15	2
	Сумо, шагающие роботы	25	Сумо	50	Викторина	15	2
	Сумо, шагающие роботы	25	Сумо	50	Логическая игра	15	2
	Инверсия	25	Инверсия	50	Викторина	15	2
	Инверсия	25	Инверсия	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 6. Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.							
	Механизм захвата, верхний	25	Механизм захвата, верхний	50	Викторина	15	2
	Механизм захвата с переменным вращением	25	Механизм захвата с переменным вращением	50	Логическая игра	15	2

	Механизм захвата, боковой	25	Механизм захвата, боковой	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Механизм захвата с переменным положением	25	Механизм захвата с переменным положением	50	Викторина	15	2
	Сортировка	25	Сортировка	50	Логическая игра	15	2
	Сортировка	25	Сортировка	50	Викторина	15	2
	Сортировка	25	Сортировка	50	Логическая игра	15	2
	Шорт-трек	25	Шорт-трек	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Шорт-трек	25	Шорт-трек	50	Викторина	15	2
	Перенос груза	25	Перенос груза	50	Логическая игра	15	2
	Перенос груза	25	Перенос груза	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Двух уровневые стеллажи, перенос груза	25	Двух уровневые стеллажи	50	Викторина	15	2
	Двух уровневые стеллажи, перенос груза	25	Двух уровневые стеллажи	50	Логическая игра	15	2
	Трех уровневые стеллажи, перенос груза	25	Трех уровневые стеллажи	50	Викторина	15	2
	Трех уровневые стеллажи, перенос груза	25	Трех уровневые стеллажи	50	Логическая игра	15	2
	Проход объемных объектов, горка	25	Проход объемных объектов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Проход объемных объектов, горка	25	инверсия	50	Викторина	15	2
	Проход объемных объектов, горка инверсия	25	горка	50	Логическая игра	15	2
	Проход объемных объектов, горка инверсия	25	Проход объемных объектов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Викторина	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Логическая игра	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Викторина	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Логическая игра	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Сбор и сортировка объектов	25	сортировка объектов	50	Викторина	15	2
	Считывание штрих-кода	25	Считывание штрих-кода	50	Логическая игра	15	2
	Считывание QR кода	25	Считывание QR кода	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 7. Инфракрасный датчик. Управление ИК пультом. Создание удаленно управляемой тележки.							
	Инфракрасный датчик	25	Инфракрасный датчик	50	Викторина	15	2

	Управление ИК пультом	25	Управление ИК пультом	50	Логическая игра	15	2
	Создание удаленно управляемой тележки	25	Создание удаленно управляемой тележки	50	Викторина	15	2
		25		50	Тестирование по пройденному материалу	15	
Модуль 8. Алгоритмы. Блок-Схемы. Алгоритмизация данных. Заключительное занятие.							
	Алгоритмы	25	Алгоритмы	50	Викторина	15	2
	Алгоритмы	25	Алгоритмы	50	Логическая игра	15	2
	Блок-схемы	25	Блок-схемы	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Блок-схемы	25	Блок-схемы	50	Викторина	15	2
	Алгоритмизация, кегель ринг	25	кегель ринг	50	Логическая игра	15	2
	Алгоритмизация, сумо	25	сумо	50	Викторина	15	2
	Алгоритмизация, лабиринт	25	лабиринт	50	Логическая игра	15	2
	Алгоритмизация, шорт-рек	25	шорт-рек	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Итоговое занятие	25	Мини проект	50	Инструктаж по поведению на воде	15	2
Итого часов							216

Второй год обучения

Группа 2 года обучения:

Возраст обучающихся: 7 – 18 лет.

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, на базе ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области»

Дата	Теория	Время (мин.)	Практика	Время (мин.)	Другие формы работы	Время (мин.)	Кол-во часов
	Вводное занятие	25	Предварительная аттестация учащихся.	50	Инструктаж по ТБ и ПДД	15	2
Модуль 1. Принципы конструирования. Основной принцип механики.							
	Принципы конструирования	25	Сборка робота	50	Викторина	15	2
	Принципы конструирования	25	Сборка робота	50	Логическая игра	15	2
	Устойчивость	25	Устойчивость	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Энергия	25	Энергия	50	Викторина	15	2
	Резиномотор	25	Резиномотор	50	Логическая игра	15	2
	Основной принцип механики	25	Сборка робота	50	Викторина	15	2
	Основной принцип механики	25	Сборка робота	50	Логическая игра	15	2
	Топор из конструктора	25	Сборка робота	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2

					материалу		
	Рычаги	25	Рычаги	50	Викторина	15	2
	Какие бывают рычаги	25	Рычаги	50	Логическая игра	15	2
	Зубчатые передачи	25	Зубчатые передачи	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Комбинации зубчатых передач	25	Зубчатые	50	Викторина	15	2
		25	передачи	50	Логическая игра	15	2
Модуль 2. Мультиплексор. Ременные и цепные передачи.							
	Мультиплексор для запуска волчка	25	Мультиплексор	50	Викторина	15	2
	Мультиплексор для запуска волчка	25	Мультиплексор д	50	Логическая игра	15	2
	Ременные передачи.	25	Ременные передачи.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Цепные передачи.	25	Цепные передачи.	50	Викторина	15	2
Модуль 3. Сборка и улучшение тележки. Первичная настройка робота.							
	Сборка и улучшение тележки.	25	Сборка тележки.	50	Викторина	15	2
	Сборка и улучшение тележки.	25	Сборка тележки.	50	Логическая игра	15	2
	Сборка и улучшение тележки.	25	Сборка тележки.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Первичная настройка робота.	25	настройка робота.	50	Викторина	15	2
	Первичная настройка робота.	25	настройка робота.	50	Логическая игра	15	2
Модуль 4. Программирование, начальный уровень. Среда программирование Robot C.							
	Установка и настройка Robot C.	25	Robot C.	50	Викторина	15	2
	Первая программа в RobotC.	25	RobotC.	50	Логическая игра	15	2
	Программирование, начальный уровень	25	Программирование	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Программирование, начальный уровень	25	Программирование	50	Викторина	15	2
	Программирование, начальный уровень	25	Программирование	50	Логическая игра	15	2
	Программирование, начальный уровень	25	Программирование	50	Викторина	15	2
	Передний, задний или полный привод?	25	Передний привод	50	Логическая игра	15	2
	Программирование робота в простом лабиринте.	25	Программирование робота .	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Программирование робота в простом лабиринте.	25	Программирование робота.	50	Викторина	15	2
	Программирование	25	Программирование	50	Логическая игра	15	2

	е робота в простом лабиринте.		е робота .				
	Циклы в RobotC.	25	Циклы	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Циклы в RobotC.	25	Циклы	50	Викторина	15	2
	Ветвления в RobotC.	25	Ветвления	50	Логическая игра	15	2
	Ветвления в RobotC.	25	Ветвления	50	Викторина	15	2
Модуль 5. Простейшее управление роботом с пульта. Программирование пульта управления.							
	Простейшее управление роботом с пульта.	25	Простейшее управление роботом с пульта.	50	Викторина	15	2
	Простейшее управление роботом с пульта.	25	Простейшее управление роботом с пульта.	50	Логическая игра	15	2
	Простейшее управление роботом с пульта.	25	Простейшее управление роботом с пульта.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Программирование роботов и двоичное кодирование. Switch-Case в RobotC.	25	Switch-Case в RobotC.	50	Викторина	15	2
	Программирование роботов и двоичное кодирование. Switch-Case в RobotC.	25	Switch-Case в RobotC.	50	Логическая игра	15	2
	Программирование роботов и двоичное кодирование. Switch-Case в RobotC.	25	Switch-Case в RobotC.	50	Викторина	15	2
	Программирование роботов и двоичное кодирование. Switch-Case в RobotC.	25	Switch-Case в RobotC.	50	Логическая игра	15	2
	Использование функций при программировании роботов.	25	Использование функций при программировании и р.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Использование функций при программировании роботов.	25	Использование функций при программировании и .	50	Викторина	15	2
	Программирование пульта управления роботом на основе линейной функции.	25	Программирование пульта управления.	50	Логическая игра	15	2
	Программирование пульта управления	25	Программирование пульта управления.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2

	роботом на основе линейной функции.						
Модуль 6. Управление роботом на одном стике с пульта.							
	Управление роботом на одном стике с пульта.	25	Управление роботом на одном стике с пульта.	50	Викторина	15	2
	Управление роботом на одном стике с пульта.	25	Управление роботом на одном стике с пульта.	50	Логическая игра	15	2
	Управление роботом на одном стике с пульта.	25	Управление роботом на одном стике с пульта.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Управление скоростью вращения двигателя.	25	Управление скоростью вращения двигателя.	50	Викторина	15	2
	Управление скоростью вращения двигателя.	25	Управление скоростью вращения двигателя.	50	Логическая игра	15	2
	Управление скоростью вращения двигателя.	25	Управление скоростью вращения двигателя.	50	Викторина	15	2
Модуль 7. Сборка и программирование типичных действий.							
	Проезд моста	25	Проезд моста	50	Викторина	15	2
	Проезд моста	25	Проезд моста	50	Логическая игра	15	2
	Парковка на мосту	25	Парковка на мосту	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Парковка на мосту	25	Парковка на мосту	50	Викторина	15	2
	Одноуровневые стеллажи	25	Одноуровневые стеллажи	50	Логическая игра	15	2
	Одноуровневые стеллажи	25	Одноуровневые стеллажи	50	Викторина	15	2
	Двухуровневые стеллажи	25	Двухуровневые стеллажи	50	Логическая игра	15	2
	Двухуровневые стеллажи	25	Двухуровневые стеллажи	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Трехуровневые стеллажи	25	Трехуровневые стеллажи	50	Викторина	15	2
	Трехуровневые стеллажи	25	Трехуровневые стеллажи	50	Логическая игра	15	2
Модуль 8. Сборка и программирование игровых элементов.							
	Сбор игровых элементов	25	Сбор игровых элементов	50	Викторина	15	2
	Сбор игровых элементов	25	Сбор игровых элементов	50	Логическая игра	15	2
	Сбор игровых элементов, кольца	25	Сбор игровых элементов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Сбор игровых элементов, кольца	25	Сбор игровых элементов	50	Викторина	15	2
	Сортировка игровых элементов	25	Сортировка игровых элементов	50	Логическая игра	15	2
	Сортировка игровых элементов	25	Сортировка игровых элементов	50	Викторина	15	2

	Сортировка игровых элементов, кольца	25	Сортировка игровых элементов	50	Логическая игра	15	2
	Сортировка игровых элементов, кольца	25	Сортировка игровых элементов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 9. Футбол роботов.							
	Футбол роботов, вратарь	25	Футбол роботов	50	Викторина	15	2
	Футбол роботов, защитник	25	Футбол роботов	50	Логическая игра	15	2
	Футбол роботов, нападающий	25	Футбол роботов	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Футбол роботов, первый матч	25	Футбол роботов	50	Викторина	15	2
	Футбол роботов, радиоуправление	25	Футбол роботов	50	Логическая игра	15	2
	Футбол роботов, радиоуправление	25	Футбол роботов	50	Викторина	15	2
Модуль 10. Самоходный аппарат.							
	Crossover, самоходный аппарат	25	Crossover	50	Викторина	15	2
	Crossover, самоходный аппарат	25	Crossover	50	Логическая игра	15	2
	Crossover, самоходный аппарат	25	Crossover	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Crossover, самоходный аппарат	25	Crossover	50	Викторина	15	2
Модуль 11. Творческий проект.							
	Творческий проект, научно-исследовательская деятельность	25	Творческий проект	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, научно-исследовательская деятельность	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2
	Творческий проект, научно-исследовательская деятельность	25	Творческий проект	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Творческий проект, научно-исследовательская деятельность	25	Творческий проект	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, научно-исследовательская деятельность	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2
	Творческий проект, практико-ориентированная деятельность	25	Творческий проект	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, практико-ориентированная	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2

	деятельность						
	Творческий проект, практико-ориентированная деятельность	25	Творческий проект	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Творческий проект, практико-ориентированная деятельность	25	Творческий проект	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, практико-ориентированная деятельность	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2
	Творческий проект, арт-проекты	25	Творческий проект	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Творческий проект, арт-проекты	25	Творческий проект	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, арт-проекты	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2
	Творческий проект, арт-проекты	25	Творческий проект,	50	Викторина	15	2
	Творческий проект, арт-проекты	25	Творческий проект	50	Логическая игра	15	2
Модуль 12. Машина Гольдберга.							
	Машина Гольдберга, история создания	25	Машина Гольдберга	50	Викторина	15	2
	Машина Гольдберга, конструктивные особенности	25	Машина Гольдберга	50	Логическая игра	15	2
	Машина Гольдберга, изучение механических элементов	25	Машина Гольдберга	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Машина Гольдберга, составления алгоритма действий	25	Машина Гольдберга	50	Викторина	15	2
	Машина Гольдберга, расходные материалы	25	Машина Гольдберга	50	Логическая игра	15	2
	Машина Гольдберга, финальный результат	25	Машина Гольдберга	50	Викторина	15	2
	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Логическая игра	15	2
	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Викторина	15	2

	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Логическая игра	15	2
	Итоговое занятие	25	Мини проект	50	Инструктаж по поведению на воде	15	2
Итого часов							216

Третий год обучения

Группа 3 года обучения:

Возраст обучающихся: 7 – 18 лет.

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, на базе ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области»

Дата	Теория	Время (мин.)	Практика	Время (мин.)	Другие формы работы	Время (мин.)	Кол-во часов
	Вводное занятие	25	Предварительная аттестация учащихся.	50	Инструктаж по ТБ и ПДД	15	2
Модуль 1. Начальный набор NI myRIO. Основы работы.							
	Начальный набор NI myRIO. Дискретный светолиод.	25	Дискретный светолиод.	50	Викторина	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Семисегментный светодиодный дисплей.	25	Семисегментный светодиодный дисплей.	50	Логическая игра	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Нажимная кнопка.	25	Нажимная кнопка.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Начальный набор NI myRIO. DIP-переключатели.	25	DIP-переключатели.	50	Викторина	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Потенциометр.	25	Потенциометр.	50	Логическая игра	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Термистор.	25	Термистор.	50	Викторина	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Фотоэлемент.	25	Фотоэлемент.	50	Логическая игра	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Электронный микрофон.	25	Электронный микрофон.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Зуммер/динамик.	25	Зуммер/динамик.	50	Викторина	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Поворотный регулятор.	25	Поворотный регулятор.	50	Логическая игра	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Фото прерыватель.	25	Фото прерыватель.	50	Тестирование по пройденному	15	2

	прерыватель.				материалу		
	Начальный набор NI myRIO. Датчик Холла.	25	Датчик Холла.	50	Викторина	15	2
	Начальный набор NI myRIO. Пьезоэлектрический датчик.	25	Пьезоэлектрический датчик.	50	Логическая игра	15	2
Модуль 2. Набор мехатроники NI myRIO.							
	Набор мехатроники NI myRIO.	25	Набор мехатроники	50	Викторина	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Сервопривод.	25	Сервопривод.	50	Логическая игра	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Н-мост и мотор регулятор.	25	Н-мост и мотор регулятор.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. ИК-дальномер.	25	ИК-дальномер.	50	Викторина	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Ультразвуковой дальномер.	25	Ультразвуковой дальномер.	50	Логическая игра	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Акселерометр.	25	Акселерометр.	50	Викторина	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Гироскоп.	25	Гироскоп.	50	Логическая игра	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Компас.	25	Компас.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Набор мехатроники NI myRIO. Датчик освещенности.	25	Датчик освещенности.	50	Викторина	15	2
Модуль 3. Набор встраиваемых систем NI myRIO.							
	Набор встраиваемых систем NI myRIO.	25	Набор встраиваемых систем	50	Викторина	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Клавиатура.	25	Клавиатура.	50	Логическая игра	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Символьный ЖК-дисплей. Интерфейс UART	25	Интерфейс UART	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Символьный ЖК-	25	Интерфейс SPI	50	Викторина	15	2

	дисплей. Интерфейс SPI						
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Символьный ЖК-дисплей. Интерфейс L2C.	25	Интерфейс L2C.	50	Логическая игра	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Матрица светодиодов.	25	Матрица светодиодов.	50	Викторина	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Последовательная память EEPROM.	25	Последовательная память EEPROM.	50	Логическая игра	15	2
12.11.19	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Модуль Bluetooth.	25	Модуль Bluetooth.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Цифровой потенциометр.	25	Цифровой потенциометр.	50	Викторина	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. Температурный датчик.	25	Температурный датчик.	50	Логическая игра	15	2
	Набор встраиваемых систем NI myRIO. МЭМС-микрофон.	25	МЭМС-микрофон.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
Модуль 4. Дополнительные устройства.							
	Дополнительные устройства.	25	Дополнительные устройства.	50	Викторина	15	2
	Дополнительные устройства. USB-накопитель.	25	USB-накопитель.	50	Логическая игра	15	2
	Дополнительные устройства. Веб-камера.	25	Веб-камера.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Дополнительные устройства. GPS-приемник.	25	GPS-приемник.	50	Викторина	15	2
Модуль 5. Комплексное проектирование							
	Комплексное проектирование.	25	Комплексное проектирование.	50	Викторина	15	2
	Комплексное проектирование. Портативный измерительный прибор.	25	Портативный измерительный прибор.	50	Логическая игра	15	2
	Комплексное проектирование. Портативный измерительный прибор.	25	Портативный измерительный прибор.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2

	Комплексное проектирование. Портативный измерительный прибор.	25	Портативный измерительный прибор.	50	Викторина	15	2
	Комплексное проектирование. Беспроводной датчик.	25	Беспроводной датчик.	50	Логическая игра	15	2
	Комплексное проектирование. Беспроводной датчик.	25	Беспроводной датчик.	50	Викторина	15	2
	Комплексное проектирование. Беспроводной датчик.	25	Беспроводной датчик.	50	Логическая игра	15	2
	Комплексное проектирование. Беспроводной датчик.	25	Беспроводной датчик.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Комплексное проектирование. Регистратор данных.	25	Регистратор данных.	50	Викторина	15	2
	Комплексное проектирование. Регистратор данных.	25	Регистратор данных.	50	Логическая игра	15	2
	Комплексное проектирование. Регистратор данных.	25	Регистратор данных.	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Комплексное проектирование. Часы с поддержкой	25	. Часы с поддержкой	50	Викторина	15	2
	Комплексное проектирование.	25	Комплексное проектирование.	50	Логическая игра	15	2
Модуль 6. Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows.							
	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	25	Создание виртуального инструмента	50	Викторина	15	2
	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	25	Создание виртуального инструмента	50	Логическая игра	15	2
	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	25	Создание виртуального инструмента	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Создание виртуального инструмента VI в LabVIEW в Windows	25	Создание виртуального инструмента	50	Викторина	15	2
	Настройка	25	Настройка	50	Логическая игра	15	2

	оборудования: подключения устройства NI MyRIO		оборудования: подключения устройства				
	Настройка оборудования: подключения устройства NI MyRIO	25	Настройка оборудования: подключения устройства	50	Викторина	15	2
	Выполнение кода реального времени на устройстве NI MyRIO	25	Выполнение кода реального времени на устройстве	50	Логическая игра	15	2
	Исследование виртуального инструмента Main.vi	25	Исследование виртуального инструмента	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Исследование виртуального инструмента Main.vi	25	Исследование виртуального инструмента	50	Викторина	15	2
	Исследование виртуального инструмента Main.vi	25	Исследование виртуального инструмента	50	Логическая игра	15	2
	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве NI myRIO	25	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве NI myRIO	25	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве	50	Викторина	15	2
	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве NI myRIO	25	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве	50	Логическая игра	15	2
	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве NI myRIO	25	Создание кода реального времени для исполнения на устройстве	50	Викторина	15	2
	Программируемая логическая интегральная схема	25	Программируемая логическая интегральная схема	50	Логическая игра	15	2
	Программируемая логическая интегральная схема	25	Программируемая логическая интегральная схема	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Исследование NI myRIO ПЛИС	25	Исследование NI myRIO	50	Викторина	15	2
	Исследование NI myRIO ПЛИС	25	Исследование NI myRIO	50	Логическая игра	15	2

	Исследование NI myRIO ПЛИС	25	Исследование NI myRIO	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Исследование NI myRIO ПЛИС	25	Исследование NI myRIO	50	Викторина	15	2
	NI myRIO Project Essentials Guide	25	NI myRIO Project Essentials Guide	50	Логическая игра	15	2
	Поддержка языка C в NI myRIO	25	Поддержка языка C	50	Викторина	15	2
	Поддержка языка C в NI myRIO	25	Поддержка языка C	50	Логическая игра	15	2
Модуль 7. NI myRIO Основы машинного зрения.							
	NI myRIO Основы машинного зрения. Алгоритм разработки приложений.	25	Алгоритм разработки приложений.	50	Викторина	15	2
	NI myRIO Основы машинного зрения. Алгоритм разработки приложений.	25	разработки приложений.	50	Логическая игра	15	2
	NI myRIO Основы машинного зрения. Шаблон проектирования приложений машинного зрения	25	Шаблон проектирования приложений машинного зрения	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	NI myRIO Основы машинного зрения. Шаблон проектирования приложений машинного зрения	25	Шаблон проектирования приложений машинного зрения	50	Викторина	15	2
	Первые проекты систем машинного зрения. Настройка камеры. Стереозрение.	25	Настройка камеры. Стереозрение.	50	Логическая игра	15	2
	Первые проекты систем машинного зрения. Настройка камеры. Стереозрение.	25	Настройка камеры. Стереозрение.	50	Викторина	15	2
	Первые проекты систем машинного зрения. Настройка камеры. Стереозрение.	25	Настройка камеры. Стереозрение.	50	Логическая игра	15	2
	Первые проекты систем машинного зрения. Измерение диаметра монеты	25	Измерение диаметра монеты	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2

	Первые проекты систем машинного зрения. Измерение диаметра монеты	25	Измерение диаметра монеты	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Счетчик монет	25	Счетчик монет	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Счетчик монет	25	Счетчик монет	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Приложения машинного зрения. Кассовый терминал	25	. Кассовый терминал	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Кассовый терминал	25	Кассовый терминал	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Оптический замок с ключом	25	Оптический замок с ключом	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Оптический замок с ключом	25	Оптический замок с ключом	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Стенд для испытаний цифровых мультиметров	25	Стенд для испытаний цифровых мультиметров	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Приложения машинного зрения. Стенд для испытаний цифровых мультиметров	25	Стенд для испытаний цифровых мультиметров	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Измерительная станция	25	Измерительная станция	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Измерительная станция	25	. Измерительная станция	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2

	станция						
	Приложения машинного зрения. Система контроля товарных этикеток	25	Система контроля товарных этикеток	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Система контроля товарных этикеток	25	Система контроля товарных этикеток	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Система контроля установки компонентов	25	Система контроля установки компонентов	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Система контроля установки компонентов	25	Система контроля установки компонентов	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Детектор движения	25	. Детектор движения	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Приложения машинного зрения. Детектор движения	25	Детектор движения	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Камера с автоматическим панорамированием	25	Камера с автоматическим панорамированием	50	Логическая игра	15	2
	Приложения машинного зрения. Камера с автоматическим панорамированием	25	Камера с автоматическим панорамированием	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Приложения машинного зрения. Сортировщик шариков	25	Сортировщик шариков	50	Викторина	15	2
	Приложения машинного зрения. Сортировщик шариков	25	Сортировщик шариков	50	Логическая игра	15	2
Модуль 8. Комплектация базового и ресурсного набора.							
	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Викторина	15	2
	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Логическая игра	15	2

	Комплектация базового набора	25	Комплектация базового набора	50	Тестирование по пройденному материалу	15	2
	Комплектация ресурсного набора	25	Комплектация ресурсного набора	50	Викторина	15	2
	Итоговое занятие	25	Мини проект	50	Инструктаж по поведению на воде	15	2
Итого часов							216

Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273–ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996–р.
3. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 июля 2018 г. № 1375, об утверждении Плана основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства.
8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» – приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. №3.

Список литературы для педагога

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Залогова Л. Компьютерная графика. Практикум. – М., Бином, 2003.
4. Залогова Л. Компьютерная графика. Учебное пособие. – М., Бином, 2006.
5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
7. Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
8. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
9. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.

10. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
11. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
12. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
13. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.
14. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
15. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
16. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
17. Шафрин Ю. Информационные технологии. Часть 1,2 – М., Лаборатория базовых знаний, 2000.
18. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
19. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
20. CD. ПервоРоботLegoWeDo, Книга для учителя.
21. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.
22. Lego Mindstorms NXT. Mayan adventure/ James Floyd Kelly. Apress. 2006.
23. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang/.College House Enterprises, LLC, 2007.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
3. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 – 76с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.
5. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с., ил.

Интернет ресурсы

1. <http://www.membrana.ru/> - Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.prorobot.ru/> - Роботы и робототехника
3. <http://myrobot.ru/> - Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры.
4. <http://www.int-edu.ru/logo/products.html> – ИНТ. Программные продукты Лого.
5. <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm> - ИНТ. Наборы LEGO ДАСТА для образовательной области "Технология".

**Оценочный лист
результатов аттестации учащихся
1 год обучения**

Предварительная аттестация**Срок проведения:** сентябрь**Цель:** исследования имеющихся навыков и умений у учащихся.**Форма проведения:** собеседование, тестирование, практическое задание.**Форма оценки:** уровень (высокий, средний, низкий).**Критерии оценки уровня:** Положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Технология	Соблюдение всех технологических приемов EV3	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Воплощение технического образа	Технический образ воплощен в работе	Неубедительное воплощение технического образа в работе	Отсутствие в работе творческого замысла
3.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, тщательность проработки изделий, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
4.	Личные достижения (участие в различных конкурсах, выставках, соревнованиях)	Участие	Не учитывается	Не учитывается

Промежуточная аттестация

Срок проведения: май.

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за учебный год (промежуточная аттестация) и за весь период обучения (итоговая аттестация).

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление уровня знаний и применения их на практике).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Оценочный лист результатов аттестации учащихся 2 год обучения

Предварительный контроль

Срок проведения: сентябрь

Цель: исследования имеющихся навыков и умений у учащихся.

Форма проведения: практическое задание на более углубленном уровне.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Критерии оценки уровня: Положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Технология	Соблюдение всех технологических приемов VexIQ? RobotC	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Воплощение технического образа	Технический образ воплощен в работе	Неубедительное воплощение технического образа в работе	Отсутствие в работе творческого замысла

3.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, тщательность проработки изделий, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
4.	Личные достижения (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях)	Участие	Не учитывается	Не учитывается

Методика определения результатов.

Положительный результат (+) по трём заданиям – высокий уровень, по двум заданиям – средний уровень, по одному заданию или при невыполнении двух или трёх заданий (-) – низкий уровень.

Форма фиксации результата: протокол.

Промежуточная аттестация

Срок проведения: май.

Цель: оценка роста качества исполнительского мастерства за учебный год (промежуточная аттестация) и за весь период обучения.

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление роста качества исполнительского мастерства).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Оценочный лист результатов аттестации учащихся 3 год обучения

Предварительный контроль

Срок проведения: сентябрь

Цель: исследования имеющихся навыков и умений у учащихся.

Форма проведения: практическое задание на более углубленном уровне.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Критерии оценки уровня: Положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Технология	Соблюдение всех технологических приемов NImyRIO, Lab View	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Воплощение технического образа	Технический образ воплощен в работе	Неубедительное воплощение технического образа в работе	Отсутствие в работе творческого замысла
3.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, тщательность проработки изделий, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
4.	Личные достижения (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях)	Участие	Не учитывается	Не учитывается

Методика определения результатов.

Положительный результат (+) по трём заданиям – высокий уровень, по двум заданиям – средний уровень, по одному заданию или при невыполнении двух или трёх заданий (-) – низкий уровень.

Форма фиксации результата: протокол.

Промежуточная аттестация

Срок проведения: май.

Цель: оценка роста качества исполнительского мастерства за учебный год (промежуточная аттестация) и за весь период обучения.

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление роста качества исполнительского мастерства).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Критерии оценивания обучающихся

№ группы: _____

Дата: _____

№	ФИО обучающегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						