

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр детского творчества
г. Томари Сахалинской области

Принята на заседании
методического совета ЦДТ
от «24» мая 2023 года
Протокол № 5 от 24.05.2023



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»

Уровень освоения программы: разноуровневая
Направленность: техническая
Возраст обучающихся – 8-16 лет
Срок реализации программы – 3 года

Автор - составитель – **Михалёв Иван Сергеевич,**
педагог дополнительного образования

г. Томари
2023

1. Целевой раздел

1.1. Пояснительная записка:

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество вплотную подошло к тому моменту, когда роботы начнут заменять людей во всех сферах. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
5. Приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28.

8. Распоряжение Министерства образования Сахалинской области от 16.09.2021 №3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

9. Устав образовательной организации.

10. Локальные акты образовательной организации.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Робототехника» ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы

Обновление в содержание общеразвивающей общеобразовательной программы внесено 15.05.2023 года – корректировка дат в календарном учебном графике.

Актуальность программы

Робототехника стала одним из заметных технологических трендов, стала ясна ее актуальность, потребность в ней. И когда начиналась эпидемия, появилось ощущение, что она послужит толчком для развития робототехники, аналогичным тому, какой вызвала авария в Припяти. В тот момент у нас в стране как раз после катастрофы случился бум развития робототехники, проводились исследования, направленные на ликвидацию последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Говоря о работе для роботов, обращаются к формуле 4D: Dull, Dirty, Dangerous, Dear — рутинная, грязная, опасная и дорогая. Например, в медицинской сфере уже давно роботов внедряют из-за потребности в сокращении расходов, связанных с кадрами, — в западных странах рутинные операции выполняются роботами из-за высокой стоимости человеческого труда. Но сейчас на первый план вышел еще один фактор — опасность заражения. При подготовке совместного с Минкомсвязью отчета о возможностях применения робототехники для борьбы с COVID-19 мы узнали минимум о 30 решениях различных отечественных разработчиков: задачи дезинфекции на улице, в помещениях, роботы, направленные для того, чтобы помогать выполнять рутинные задачи медицинских работников, автоматические системы, выполняющие производственные задачи — такие как изготовление масок.

Решения для дезинфекции широко использовались в Китае — как с дронов, так и с помощью мобильных платформ. Датская робототехническая компания UVD Robots отправила сотни роботов для дезинфекции ультрафиолетом в Китай для борьбы с эпидемией коронавируса. Появились мобильные роботы, информирующие том, что нужно соблюдать социальную дистанцию. В Китае и Европе сейчас тестируется и реализуется много решений, которые связаны с доставкой роботами-курьерами. Получило развитие автоматизированное тестирование людей на COVID: датская Lifeline Robotics создала установку, которая умеет аккуратно брать мазок изо рта пациента для анализа на коронавирус: робот выглядит как

укрепленный на специальной раме манипулятор, оснащенный системой компьютерного зрения и напечатанной на 3D-принтере «рукой» для взятия проб.

Направленность - техническая.

Уровень освоения образовательной программы – Разноуровневая

Уровни сложности

Программа рассчитана на реализацию в условиях учреждения дополнительного образования и рассчитана на обучение учащихся 8-16 лет на основе разноуровневого подхода.

Разноуровневость программы реализует право каждого ребёнка на овладение компетенциями, знаниями и умениями в индивидуальном темпе, объёме и сложности.

Стартовый уровень - основными задачами данного уровня являются: первоначальное знакомство с предметом, формирование интереса к данной деятельности, приобретение первоначального опыта деятельности по предмету.

Базовый» уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных 10 знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Новизна программы

Программы состоит в том, что наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Поэтому необходимо дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира. Новое направление знакомит детей с основами робототехники, программированием микроконтроллеров для роботов шаг за шагом практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, дети постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели и микроконтроллеры.

Отличительные особенности программы

Программа «Робототехника» составлена для детей среднего школьного возраста, включает в себя занимательную форму знакомства с основами робототехники и 3D моделирования. Практическая часть занятий проводится с помощью конструкторов Lego Mindstorms EV3 45544 Базовый набор MINDSTORMS, Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO 45570 Дополнительный набор Космические проекты Mindstorms EV3. Построение робота происходит по программному обеспечению, на планшетах и ноутбуках. В разделе 3D моделирования используется 3D принтер и программное обеспечение для моделирования

трехмерных объектов. На третьем году обучения используются робототехнические наборы на основе платы arduino.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, от 8 до 16 лет. Прием в группу осуществляется по желанию.

Наполняемость группы

Составляет: первый год обучения – 8 человек, второй год обучения – 8 человек, третий год обучения – 8 человек.

Режим занятий по годам обучения:

1-й год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа (4 часа в неделю),

2-й год обучения – 3 раза в неделю по 2 академических часа (6 часа в неделю),

3-й год обучения – 3 раза в неделю по 2 академических часа (6 часов в неделю), перерыв между занятиями 10 минут. Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки обучающихся с учетом санитарных норм и правил, утвержденных СанПин.

Расписание учебных занятий формируется по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Форма обучения - очная.

Форма проведения занятий в объединении: групповая (индивидуально-групповая, индивидуальная, по звеньям).

Реализация занятий: аудиторные.

Объём реализации программы:

1 года обучения - 144 часа в год (Стартовый уровень),

2 года обучения - 216 часов в год (Базовый уровень),

3 года обучения - 216 часа в год (Базовый уровень).

Срок освоения программы: программа рассчитана на 3 учебных года.

Срок обучения (с 01.09.2023- 31.05.2026).

Язык реализации программы: Государственный язык РФ-русский

Возможность реализации в сетевой форме: не предусмотрено.

Особые условия (для детей с ОВЗ) не предусмотрено.

Цель программы.

Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка посредством изучения основ электроники, конструирования и программирования, а также посредством создания собственных автоматизированных конструкций с использованием образовательного конструктора Lego и Arduino.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить учащихся с кругом специальных знаний в области робототехники согласно программе: принципами и возможностями конструирования, проектирования, программирования объектов техники на базе конструктора Lego;
- формировать и расширять кругозор учащихся в области робототехники, способствовать становлению устойчивого познавательного интереса к 17 современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств;
- обучить приемам коллективного проектирования, конструирования и программирования объектов техники согласно программе с использованием конструкторов Lego;
- сформировать навыки выполнения творческих проектов.

Развивающие:

- развить умение работать по инструкции и применять ранее полученные знания и опыт при создании моделей, конструкций;
- сформировать навык сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умение договариваться в разных ситуациях, умение работать в команде;
- сформировать умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сформировать умение находить решение в нестандартных и ранее неизвестных ситуациях; - развивать образное, техническое мышление.

Воспитательные:

- воспитывать творческий подход к выполняемому заданию, формировать устойчивое стремление учащегося выполнить работу, используя наиболее рациональные методы;
- сформировать начальные навыки адаптации в современном обществе; принятие и освоение социальной роли обучающегося;
- сформировать устойчивый интерес к творческой деятельности;
- воспитать уважительное отношение к труду;
- формировать установку на безопасный образ жизни;
- формировать навыки самоорганизации;
- формировать навыки коммуникации и сотрудничества.

1 года обучения стартовый уровень

Цель: Развить интерес к техническому творчеству и обучить основам конструирования, моделирования, программирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- научить основам трёхмерного моделирования;
- научить пользоваться современными технологиями;
- научить основам 3d печати;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- сформировать раннее профессиональное самоопределение воспитанников;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;

2 и 3 год обучения базовый уровень

Цель: формирование и развитие творческих, познавательных, когнитивных способностей учащихся, через изучение основ алгоритмизации и программирования с использованием конструкторов Lego Mindstroms EV3 и «Arduino».

Задачи

Обучающие:

- дать углубленные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программированию робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы;
- научить работать с датчиками;

- Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся.

научить программированию ардуино;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- формирование навыков проектного мышления.

Планируемые результаты освоения программы 1 года обучения

Предметные результаты

- Основные виды роботов;
- Терминологию по робототехнике;

- Элементарную среду программирования;
- Теорию автоматического управления;
- Основные приемы программирования;
- Горячие клавиши операционной системы «windows»;
- Основные горячие клавиши программы «blender»
- Для чего нужен 3D принтер;
- Основные сведения по устройству робототехнических устройств;
- Важнейшие этапы освоения космоса;
- Правила безопасной работы при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные результаты

- Собирать и программировать роботов по заданным и придуманным алгоритмам;
- Находить решение стандартных и нестандартных задач для роботов;
- Создавать творческие проекты;
- Работать с датчиками;
- Моделировать простые трёхмерные объекты в программе «blender»;
- Распечатывать трёхмерные модели, на 3D принтере;
- Выполнять чётко поставленные задачи;
- Работать в коллективе над общей глобальной задачей.

Личностные результаты Учащихся получают навыки:

- Творческое отношение по выполняемой работе;
- Творческая инициатива и самостоятельность.
- Формулирование познавательной цели;
- Поиск и выделение необходимой информации;
- Умение строить речевое высказывание.
- Умение устанавливать контакт с группой детей разных возрастов;
- Умение слушать и понимать чужую речь;
- Владеть элементами культуры общения.
- Формирование адекватной позитивной самооценки;
- Формирование мотивов достижения и социального признания;
- Формирование установки на здоровый и безопасный образ жизни.

- Умение осуществлять действия по образцу;
- Умение находить ошибки и исправлять найденные или указанные.

Планируемые результаты освоения программы 2 года обучения

Предметные результаты

- Устройство сложных робототехнических устройств;
- Специальные приемы программирования;
- Виды нестандартных роботов.

Метапредметные результаты

- Конструировать эффективные модели роботов для решения задач;
- Создавать сложные программы поведения роботов.

Личностные результаты

Учащиеся получают навыки:

- творческое отношение по выполняемой работе;
- к уровню использования технологий в современном мире.
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- построение логической цепи рассуждений.
- умение организовывать свою деятельность;
- умение сохранять заданную цель;
- умение адекватно понимать оценку взрослого и сверстника.
- простейшие формы умения договариваться и находить общее решение;
- взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания;
- умение аргументировать свое предложение.
- умение сравнивать свои достижения в течении времени;
- формирование моральной самооценки;
- формирование чувства патриотизма на основе знакомства с отечественными научными и технологическими достижениями, а также учеными и инженерами.

Планируемые результаты освоения программы 3 года обучения

Предметные результаты

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота;
- владение основами разработки функциональных схем;
- способность проводить кинематические, прочностные оценки механических узлов;
- владение навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методика.

Метапредметные результаты

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.).

Личностные результаты

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

2.СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

№	Год обучения	Уровень	Кол-во часов
1.	1 Год обучения	СТАРТОВЫЙ	144
2.	2 Год обучения	БАЗОВЫЙ	216
3.	3 Год обучения	БАЗОВЫЙ	216

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№ п/п	Темы (Первый год обучения)	Количество часов			Формы аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в робототехнику	2	0	2	Наблюдение
2	Основы конструирования	4	10	14	Наблюдение
3	Моторные механизмы	7	9	16	Наблюдение
4	Основы трехмерного моделирования	2	8	10	Наблюдение
5	Среда программирования, простые движения	4	16	20	Наблюдение
6	Датчики и алгоритмы	6	18	24	Наблюдение
7	Автоматическое управление	4	10	14	Наблюдение
8	Манипуляторы и удалённое управление.	3	9	12	Наблюдение
9	Космическая миссия.	3	21	24	Наблюдение
10	Творческий проект	0	8	8	Проект
ИТОГО:		35	109	144	

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ (СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ)

	<i>Раздел тема</i>	
	<i>теория</i>	<i>практика</i>

1	<p>Введение в робототехнику. Понятие о робототехнике, достижения в робототехнике. Техника безопасности.</p>	
2	<p>Основы конструирования. Название деталей, Знакомство с шестерёнками, Виды механической передачи, повышающая, понижающая передача</p>	<p>Принципы крепления деталей, Соревнования на тему: строительство высокой и устойчивой башни. Строительство фигур похожих на животных. Сбор щупов. Зубчатая и ременная передача. Конструирование Повышающей передачи. Конструирование волчка и понижающей передачи. Зачет по теме «Основы конструирования»</p>
3	<p>Моторные механизмы. Стационарные моторные механизмы, виды роботов тягачей, Знакомство с контроллером EV3, Биография П. Л. Капицы, равновесие и амплитуда, Подготовка к соревнованиям «Шагающие роботы»</p>	<p>Одномоторный гонщик, Преодоление горки, Робот-тягач, Пульт управления, сбор маятника Капицы, Конструирование и соревнования «Шагающие роботы» и «Сумо», Зачет по теме «Моторные механизмы»</p>
4	<p>Основы трехмерного моделирования Введение в виртуальное конструирование (программа LEGO DigitalDesigner), Знакомство с 3D принтером.</p>	<p>Зубчатая передача, простейшие модели (программа LEGO DigitalDesigner), моделирование шарика в программе blender для набора LEGO Education MINDSTORMS EV3 45544. Печать на 3D-принтере шаров. Зачет по теме «Основы трехмерного моделирования».</p>
5	<p>Среда программирования, простые движения. Знакомство со средой программирования (LEGO MINDSTORMS Education EV3). Силовые моторы. Простые движения. Робот-чертежник.</p>	<p>Первая программа (LEGO MINDSTORMS Education EV3). Сборка двухмоторного робота. Силовые моторы. Простые движения. Управляемые движения с записью результатов в личную таблицу. Езда по квадрату и волнистой линии. Подготовка к соревнованию «Робот-чертежник». Зачет по теме «Среда программирования, простые движения»</p>

6	<p>Датчики и алгоритмы Датчик касания, Датчик цвета, Ультразвуковой датчик, Датчик температуры. Гироскопический датчик. Подготовка к соревнованию «Кегельринг».</p>	<p>Звуки, картинки на экран блока, изменение цвета индикатора. Блоки «Ожидание» и «Цикл». Блок «Переключатель». Параллельные задачи. Блок «Прерывание цикла». Измерение температур в разных условиях. Балансирующий робот. Конструирование и соревнования «Кегельринг». Зачет по теме «Датчики и алгоритмы»</p>
7	<p>Автоматическое управление. Понятие системы управления. Ее элементы. Релейный регулятор. Подготовка к соревнованию «Шорт-трек». Подготовка к соревнованию «Лабиринт».</p>	<p>Движение вдоль линии с одним датчиком. Движение вдоль линии с двумя датчиками. Объезд препятствий. Подготовка к соревнованию «Шорт-трек». Подготовка к соревнованию «Лабиринт». Зачет по теме «Автоматизированного управления»</p>
8	<p>Манипуляторы и удалённое управление. Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка. Дистанционное управление роботом с помощью мобильного устройства. Манипуляторы их виды, где используются, для чего нужны.</p>	<p>Подключение, программирование робота с инфракрасным маяком. Подключение мобильного устройства к роботу, программирование, испытания. Конструирование манипулятора и программирование. Соревнования по отделению цветов манипулятором. Зачет по теме «Манипуляторы и удалённое управление»</p>
9	<p>Космическая миссия. История освоения космоса. Первое живое существо в космосе, первый спутник, первый полёт, первый выход в открытый космос и прочие достижения человечества. Изучение правил космического задания</p>	<p>Конструирование космической приводной платформы. Конструирование модулей для космической миссии. Конструирование модулей для приводной платформы. Установка модуля для активации связи, программирование. Установка модуля для задания комплектация экипажа, программирование. Установка модуля для задания освобождение робота MSL, программирование. Установка модуля для задания запуск спутника на орбиту, программирование. Установка модуля для задания доставка образцов пород, программирование. Установка модуля для задания обеспечение энергоснабжения, программирование. Установка модуля для задания обеспечение энергоснабжения, программирование. Установка модуля для задания инициирование запуска, программирование.</p>

10	Творческий проект. Просмотр критериев оценивания	Конструирование. Программирование. Презентация собственного проекта. Итоговый контроль
-----------	--	--

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№ п/п	Темы (Второй год обучения)	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с процессом проектирования и конструирования бытовых и промышленных роботов	2	0	2	Наблюдение
2	Конструирование роботов по готовым проектам	4	10	14	Наблюдение
3	Свободный проект по предложенным направлениям	6	24	30	Наблюдение
4	Углубленное изучение программирования роботов	8	22	30	Наблюдение
5	Программирование координации совместных действий	2	8	10	Наблюдение
6	Робототехника. Законы робототехники	4	0	4	Наблюдение
7	Измеряем физические величины. Устройство датчиков	4	16	20	Наблюдение
8	Умный дом и энергосберегающие технологии	10	30	40	Наблюдение
9	Военные роботы. Новинки вооружений. Система акустической разведки. Коммуникация.	4	6	10	Наблюдение
10	Итоговый контроль и промежуточная аттестация обучающихся	2	2	4	Наблюдение
11	Подготовка к состязаниям роботов	8	30	38	Наблюдение
12	Итоговые творческие работы	2	12	14	Проект
ИТОГО:		56	160	216	

**2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

	<i>Раздел тема</i>	
	<i>теория</i>	<i>практика</i>
1	<p>Знакомство с процессом проектирования и конструирования бытовых и промышленных роботов. Введение, знакомство с основными этапами и операциями проектирования роботов: Цель, основные функции робота, ограничения, тесты. Шаблоны описания проекта. Основные этапы создания робота: от проекта до реализации.</p>	<p>Проектирование, конструирование, программирование, отладка, описание конструкции. Знакомство с редактором описания конструкций MindStorm.</p>
2	<p>Знакомство с описанием проекта. Обсуждение основных принципов конструирования робота. Обсуждение основных тестов и принципов начисления баллов. Показ видеоролика с прототипом. Конструирование. Описание основных частей робота. Состав сервомоторов и датчиков, основных механизмов, манипуляторов, приводов. Конструирование основных частей робота. Модификация конструкции.</p>	<p>Проработка способа монтажа основных частей робота. Модификация конструкции. Сборка робота. Составление и тестирование программ для робота. Отладка программ. Командное отборочное соревнование. Создание описания робота-победителя на сайте методического объединения или школы.</p>
3	<p>Свободный проект по предложенным направлениям. Постановка задачи. Выбор направления работы. Начальное описание проекта. Согласование проектов.</p>	<p>Конструирование. Описание основных частей робота. Состав сервомоторов и датчиков, основных механизмов, манипуляторов, приводов. Конструирование основных частей робота. Модификация конструкции. Проработка способа. Сборка робота. Составление и тестирование программ для робота. Отладка программ. Командное отборочное соревнование. Создание описания робота-победителя на сайте методического объединения или школы. монтажа основных частей робота. Модификация конструкции.</p>

4	<p>Постановка задачи сбора оброненных деталей конструктора.</p> <p>Проектирование робота «Поисковик – погрузчик». Сборка робота «Поисковик – погрузчик». Основа робота.</p>	<p>Сборка робота «Поисковик – погрузчик».</p> <p>Сборка манипулятора.</p> <p>Сборка робота «Поисковик – погрузчик».</p> <p>Монтаж частей.</p> <p>Программирование робота «Поисковик – погрузчик». Модуль поиска предметов в прямоугольной комнате. Программирование робота «Поисковик – погрузчик». Модуль идентификации мелких предметов.</p> <p>Программирование робота «Поисковик – погрузчик». Модуль погрузки мелких предметов. Программирование робота «Поисковик – погрузчик». Координация функций.</p> <p>Отладка и тестирование. Командное отборочное соревнование «Уборка учебного класса».</p>
5	<p>Программирование координации совместных действий.</p> <p>Постановка задачи совместных действий роботов «Поисковик – погрузчик».</p>	<p>Программирование взаимодействия между роботами.</p> <p>Командное программирование совместных действий пары-тройки роботов.</p> <p>Тестирование и отладка программ.</p> <p>Соревнования программ роботов-поисковиков в учебной комнате.</p>
6	<p>Робототехника. Законы робототехники. Законы робототехники:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Робот не может причинить вреда человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред. - Робот должен выполнять приказы человека в той мере, в которой это не противоречит Первому Закону. - Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит первому и второму Законам. <p>Передовые направления в робототехнике.</p>	<p>Программа для управления роботом.</p> <p>Графический интерфейс пользователя.</p> <p>Первые ошибки. Как выполнять несколько дел одновременно.</p>

7	<p>. Измеряем физические величины. Устройство датчиков.</p> <p>Органы чувств робота. Чувственное познание. Датчик звука. Всё в мире относительно. Как измерить звук. Децибелы. Фотометрия. Один люкс. Измеритель освещённости.</p>	<p>Практические занятия: Способы использования датчиков. Система автоматического контроля дверей. Цвет для робота. Научный метод в исследовании.</p> <p>Практические занятия: Измеряем скорость. Скорость равномерного движения. Скорость неравномерного движения. Спидометр. Зависимость скорости от мощности мотора. Датчик ультразвука. Дальномер. Соблюдение дистанции на транспорте. Охранная система.</p>
	<p>Умный дом и энергосберегающие технологии.</p> <p>Управление различными системами для построения диспетчерского центра интеллектуального здания. Система централизованного мониторинга и управления кондиционированием, вентиляцией, отоплением, освещением, контролем доступа и сетевой инфраструктурой.</p> <p>Климат контроль: управление отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха, поддержка нужной температуры, влажности и качества воздуха.</p> <p>Управление освещением: регулирование внутреннего и наружного освещения в зависимости от уровня окружающего освещения или на основе каких либо правил.</p> <p>Аудио / Видео: удаленное управление много зонной аудио и видео техникой.</p> <p>Безопасность: контроль датчиков вторжения (детекторы движения, открытия дверей и окон, изменения давления) и оповещение по SMS, почте и другими методами.</p> <p>Обнаружение утечек: опрос датчиков газа, воды, пожарных, и оповещение в случае проблем. Статистика потребления: отслеживание использования воды, газа, тепла и электроэнергии при помощи интеллектуальных счетчиков.</p>	<p>Домашние роботы, гаражные ворота, кормление животных, полив растений, насосы.</p> <p>Проблема ограниченных запасов природных топливно-энергетических ресурсов, к которым относятся невозобновляемые источники энергии (торф, уголь, нефть, природный газ).</p> <p>Энергосбережение как основной и самым эффективным способ развития современной мировой энергетики. Три основных направления энергосбережения: полезное использование (утилизация) энергетических потерь; модернизация оборудования с целью уменьшения потерь энергии; интенсивное энергосбережение.</p>

9	<p>Военные роботы. Новинки вооружений. Система акустической разведки. Коммуникация. Устройства автоматики, заменяющее человека в боевых ситуациях для сохранения человеческой жизни или для работы в условиях, несовместимых с возможностями человека, в военных целях: разведка, боевые действия, разминирование. История боевых роботов. Виды роботов: воздушные, сухопутные, морские. Малые роботизированные платформы.</p>	<p>Удаленное выполнение боевых задач, для поддержки пехоты в миссиях, охватывающих ряд военных операций: дневная и ночная разведка, дистанционное наблюдение и обнаружение целей, обнаружение ядерных, биологических и химических веществ, преодоление препятствий. Сверхлегкий робот для обнаружения и обезвреживания взрывных устройств «Вездеход-ТМЗ. Теоретические и практические основы построения систем управления коллективами роботов, функционирующих в условиях заранее неизвестной и динамически изменяющейся ситуации, а также принципы их технической реализации.</p>
10	<p>Итоговый контроль и промежуточная аттестация обучающихся. Проверить уровень обучающихся и степень овладения ими инструментарием для работы с роботами.</p>	<p>Выполнение тестовых заданий и зачетных творческих работ.</p>
	<p>Подготовка к состязаниям роботов.</p>	<p>Гонки по линии, «сумо», кегель-ринг, лабиринт, робо-футбол, поиск и уборка шаров. Описание моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов.</p>
12	<p>Итоговые творческие работы. Проверить уровень усвоения изученного материала обучающимися и степень овладения ими инструментарием для работы с роботами.</p>	<p>Выполнение самостоятельных творческих работ в любом изученном типе роботов (на выбор обучающегося).</p>

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№ п/п	Темы (Третий год обучения)	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	0	2	Наблюдение

2	Основы программирования микроконтроллеров на С образном языке	42	76	118	Наблюдение
2.1	Что такое микроконтроллер?	2	-	2	
2.2	Обзор языка программирования	2	4	6	
2.3	Электронные компоненты	4	4	8	
2.4	Ветвление программы	4	4	8	
2.5	Массивы и пьезо элементы	2	4	6	
2.6	Шим и смешение цветов	2	6	8	
2.7	Сенсоры	2	4	6	
2.8	Кнопка-датчик нажатия	2	4	6	
2.9	Переменные резисторы	2	6	8	
2.10	Семисегментный индикатор	2	4	6	
2.11	Микросхемы	2	6	8	
2.12	Жидкокристаллические экраны	4	6	10	
2.13	Соединение с компьютером	4	4	8	
2.14	Двигатели	4	2	6	
2.15	Транзисторы	4	4	8	
2.16	Сборка мобильного робота	-	6	6	
2.17	езда робота по линии	-	8	8	
3	Набор йодо	30	30	60	Наблюдение
3.1	Изучение набора и программатора	2	-	2	
3.2	Немного JavaScript	-	2	2	
3.3	Об электричестве	2	-	2	
3.4	Лампа	0,5	1,5	2	
3.5	Маячок	0,5	1,5	2	
3.6	Кнопочный выключатель	1	1	2	
3.7	Телеграф	1	1	2	
3.8	Диммер	1	1	2	
3.9	Автоматический диммер	1	1	2	
3.10	Умное освещение	1	1	2	
3.11	Элементарный синтезатор	1	1	2	
3.12	Терменвокс	1	1	2	
3.13	Пантограф	1	1	2	
3.14	переезд	1	1	2	
3.15	консольный люксметр	1	1	2	

3.16	HTML-Термометр	2	2	4	
3.17	Уз-линейка	1	1	2	
3.18	Парктроник	1	1	2	
3.19	Сканер ик-пультов	1	1	2	
3.20	Ик-выключатель света	1	1	2	
3.21	пульт киномана	1	1	2	
3.22	генератор паролей	1	1	2	
3.23	Exel — робот	2	2	4	
3.24	Умный шлагбаум	1	1	2	
3.25	Тревожная кнопка	1	1	2	
3.26	Театральный свет	1	1	2	
3.27	Настольный радар	2	2	4	
4	Интернет вещей	18	18	36	Наблюдение
4.1	Изучаем набор	2	0	2	
4.2	Удалённый термометр	2	2	4	
4.3	Восьмибитный аудиоплеер	2	2	4	
4.4	Браузерный денди	2	2	4	
4.5	умный дом	2	2	4	
4.6	интерактивный дом	2	2	4	
4.7	Напоминальник	2	4	6	
4.8	Телеграм бот	2	4	6	
5	Итоговое занятие	2	0	2	Итоговый контроль
Всего		92	124	216	

2.3.1.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№п/п	Раздел тема	
	теория	практика
1	Вводное занятие: Техника безопасности, подготовка к работе, установка arduino ide, установка драйверов, установка примеров	

2	Основы программирования микроконтроллеров на C образном языке	
2.1	Что такое микроконтроллер? Как научить электронную плату думать? Как сделать электронную плату проще? Как управлять?	
2.2	Обзор языка программирования. Как это работает.	Процедуры setup и loop, мигающий светодиод. Как управлять подключенным устройством: процедуры pinMode, digitalWrite, delay. Как сообщить о бедствии при помощи светодиода: переменные в программе
2.3	Электронные компоненты. Что такое электричество: ток и напряжение. Как укротить электричество резистор, диод, светодиод. Как быстро строить схемы: макетная плата.	Макетная плата. Железнодорожный светофор.
2.4	Ветвление программы. Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать собственную функцию.	Как написать собственную функцию. Как упростить код SOS при помощи процедур.
2.5	Массивы пьезоэлементы. Что такое массив. Строки массивы символов.	Как общаться на азбуке Морзе: воспроизведение произвольных слов. Как пищать на ардуино: пьезоэффект и звук.
2.6	ШИМ и смешение цветов. Как обмануть наши чувства: цифровой и аналоговый сигналы, ШИМ, частота, инертность восприятия. Можно ли из красного, зеленого и синего получить белый: цвета, пиксели, человеческое восприятие.	Как управлять яркостью светодиода: ШИМ, analogWrite. Как при помощи светодиода сделать радугу: трёхцветный светодиод.
2.7	Сенсоры. Что такое сенсоры: камера, микрофон, гироскоп, акселерометр. Как обмениваться информацией: аналоговый и цифровой способы передачи.	Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead.
2.8	Кнопка — датчик нажатия. Как работает тактовая кнопка.	Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Почему не работает кнопка: шумы, дребезг, стабилизация.
2.9	Переменные резисторы. Как преобразовать сигнал: делитель напряжения. Как ардуино видит свет: фоторезистор.	Фоторезистор, термистор,
2.10	Семисегментный индикатор. Как работает индикатор.	Как включить индикатор. Как научить ардуино считать до 10.

2.11	Микросхемы. Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором.	Как сосчитать до 99 при помощи драйвера. Как вывести произвольное число.
2.12	Жидкокристаллические экраны. Как работает текстовый дисплей.	Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект. Как вывести русскую надпись на дисплее, кодировки.
2.13	Соединение с компьютером. Как ардуино общается с компьютером: последовательный порт, параллельный порт, UART	Как передавать данные с компьютера на Ардуино: Serial, baud, read, write, print. Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе при помощи Ардуино.
2.14	Двигатели. Как заставить предметы двигаться: постоянные двигатели, шаговые двигатели, сервоприводы.	Как управлять серводвигателем с ардуино: Servo, attach, write.
2.15	Транзисторы. Как управлять электричеством: транзистор. Какие бывают транзисторы.	Как вращать двигатель. Как управлять скоростью двигателя.
2.16	Сборка мобильного робота. Из чего состоит робот: датчики линии, колёсная платформа, мезонинная плата. Что такое мезонинная плата.	Как собрать робота. Как заставить робота двигаться.
2.17	Езда робота по линии. Что такое программный интерфейс. Как создать собственную библиотеку.	Как описать алгоритм езды по линии. Как создать собственную библиотеку.
3	Набор йодо	
3.1	Изучение набора и программатора, элементы в наборе. Устройство iskra js. Установка ide.	
3.2	Немного JavaScript	Переменные. Арифметика. Функции.
3.3	Об электричестве. Плата troyka shield	
3.4	Лампа. Объяснение программы.	Подключение, программирование. подключаем лампочку через другие порты.
3.5	Маячок. Объяснение программы.	Подключение, программирование. 4 мигания в секунду.
3.6	Кнопочный выключатель. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Включение на 1 секунду и выключение.

3.7	Телеграф. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем светодиод и включаем его в один момент с зумером.
3.8	Диммер. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем кнопку.
3.9	Автоматический диммер. Объяснение программы. Освещенность. Арифметические символы в программе.	Подключение, программирование. Добавляем потенциометр для изменения итоговой яркости.
3.10	Умное освещение. Объяснение программы. Операторы.	Подключение, программирование. Ищем границу света и темноты, исправляем нестабильность.
3.11	Элементарный синтезатор. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Изменяем программу до 20килогерц
3.12	Терменвокс. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Меняем диапазон частот с помощью потенциометра.
3.13	Пантограф. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Сбор корпуса для сервомотора. Заменяем потенциометр на кнопку.
3.14	Переезд. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем потенциометр.
3.15	консольный люксметр. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Изменяем программу для отслеживания двух знаков после запятой.
3.16	HTML-Термометр. Объяснение программы. Базовые теги и стили.	Подключение, программирование. Добавляем кнопку для изменения единиц измерения по нажатию
3.17	Уз-линейка. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем кнопку для остановки показаний.

3.18	Парктроник. Объяснение программы.	Подключение, программирование. добавляем потенциометр для изменения расстояния срабатывания.
3.19	Сканер ик-пультов. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Улучшаем программу.
3.20	Ик-выключатель света. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Программируем включение и отключение светодиода на разные кнопки пульта.
3.21	пульт киномана. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Адаптируем пульт под windows media player.
3.22	генератор паролей. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем потенциометр для изменения длинны пароля.
3.23	Exel — робот. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем дальномер для измерения времени входа в кабинет.
3.24	Умный шлагбаум. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Добавляем умное освещение, которое включится после 10 секунд темноты.
3.25	Тревожная кнопка. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Заменяем кнопку на дальномер.
3.26	Театральный свет. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Адаптируем устройство под пульт.
3.27	Настольный радар. Объяснение программы.	Подключение, программирование.
4	Интернет вещей.	
4.1	Изучаем набор. Элементы в наборе. Интерфейсы и протоколы. Troyka slot shield.	

4.2	Удалённый термометр. Что такое wifi. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Ограничиваем точность приборов до целых чисел.
4.3	Восьмибитный аудиоплеер. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Подключаем ик- приёмник и пульт.
4.4	Браузерный денди. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Играем на рекорд.
4.5	Умный дом. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Делаем включение света звуком.
4.6	Интерактивный дом. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Управляем другими элементами страницы.
4.7	Напоминальник. Объяснение программы.	Подключение, программирование. Работа с сайтом ifttt.com, триггер для открытия двери.
4.8	Телеграм бот. Объяснение программы. Изучаем telegram.	Подключение, программирование. Создаём бота. Подключаем датчики освещенности и температуры для отслеживания их в телеграме.
5	Итоговое занятие	Подведение итогов, тестирование, чаепитие.

2.4. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Входящая диагностика: сентябрь. (Приложение 1)
Наблюдение
- Текущий контроль: в ходе изучения программы (оценка знаний по результатам наблюдения в течении изучения раздела).(Приложение 2)
Наблюдение.
- Промежуточная аттестация: Декабрь (Май для 1, 2 годов обучения, приглашаются педагоги, методические работники для независимой оценки проектов) (Приложение 3,4)
Наблюдение, проект
- Итоговый контроль 3 год обучения (май) (Приложение 5)
Тестирование

2.5. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2023 -2024	06.09.2023	31.05.2024	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2024-2025	01.09.2024	31.05.2025	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Методическое обеспечение программы

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению – лично-ориентированный. Основным приемом организации учебно-воспитательного процесса - «Делай как я», «Делай со мной», «Делай лучше меня».

Форма учебных занятий

Типы классических занятий, используемые в процессе обучения:

- вводное занятие;
- изучение нового материала;
- закрепление знаний, умений и навыков;
- применение знаний, умений и навыков;
- комбинированное;
- контрольное занятие (срез знаний).

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса

- Словесные: рассказ, беседа, объяснение, поощрение.
- Наглядные: демонстрация изделий, миниатюр, показ.
- Практические: выполнение работ.
- Аналитические: наблюдение, сравнение с готовыми образцами, самоанализ, самоконтроль, взаимонаблюдение выполненных работ.

- В процессе реализации педагогических функций используются следующие технологии обучения и воспитания:
- технология коллективного взаимообучения (позволяет развивать у обучающихся коллективизм, коммуникабельность);
- технология адаптивной системы (способствует обучению детей приемами самостоятельной работы, самоконтролю);
- технология игрового обучения (предполагает использование разнообразных игр: сюжетно – ролевых, состязательных и др.).

3.2. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

- Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, – 134 с., илл.
- Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», – М.: «Просвещение», 2009
- Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
- Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 122 с., илл.
- Волкова С.В. «Конструирование», – М: «Просвещение», 2010г.
- Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, – 87 с., илл.
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
- Поташник М. М. Управление развитием школы – М.: Знание, 2001 г.
- Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.
- Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ
- Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» –www.eidos.ru.
- Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010

- Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001 г.

Литература для учащихся:

- Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
- Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
- Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
- Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.

Литература для родителей:

- Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016
- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2014.
- Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989
- Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2008

Интернет- ресурсы:

- <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)
- <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)

3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для успешного усвоения общеобразовательной программы, помимо методических пособий и дидактических материалов необходимо следующее:

Учебный кабинет, оборудованный рабочими местами, с хорошим освещением, соответствующим санитарно – эпидемиологическим нормам для данного вида деятельности.

Технические средства обучения: компьютер стационарный, 3 флеш- накопителя, 10 ноутбуков, 10 мышек, доступ к сети интернет, Проектор(Электронная доска), 8 наборов Lego mindshtorms, 8 дополнительных наборов с деталями, 10 наборов ардуино амперка, 10 наборов йодо, 10 наборов интернет вещей.

3.4. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализацию дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» обеспечивает Педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной программы), и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, педагог соответствует квалификации в должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Приложение 4**Промежуточная аттестация (Май 1,2 года обучения)**

Проекты ставятся рядом, после приглашаются педагоги других объединений, методические работники, оценка происходит общим голосованием и распределением мест.

Приложение 5**Итоговый контроль (май 3 год обучения)**

ФИО _____

- 1)Что измеряет гироскоп?(угол наклона по осям)
- 2)Дальность измерения ультразвукового датчика?(255см)
- 3)Если ведущая шестерня крутится по часовой стрелке, то в каком направлении будет крутиться ведомая?(против часовой).
- 4)Формула придаточного числа?($u = Z_6/Z_M$).
- 5)Для чего нужна переменная? (для хранения и быстрого доступа к данным)
- 6)В чем измеряется напряжение? (Вольты)
- 7)Что такое процедура? (Часть кода, которому назначено какое то имя)
- 8) if это?(Условие)
- 9) $a = = = b$ это?(a равно b)
- 10)Что означает var? (Создание переменной)