

Муниципальное казенное учреждение
«Управление образованием Междуреченского городского округа»
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр детского творчества»
(МБУ ДО ЦДТ)



Рассмотрена и рекомендована к утверждению
педагогическим советом МБУ ДО ЦДТ
Протокол от 16.05.2022 № 3

Приказ № 208 от 20.06.2022



МЕЙКЕР

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робостарт»**

Возраст учащихся: 7-10 лет
Срок реализации: 3 года

Разработчик:
Заярная Татьяна Александровна,
педагог дополнительного образования

Содержание

Паспорт программы	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	6
1.1. Пояснительная записка	6
Направленность программы.....	6
Актуальность программы.....	6
Отличительные особенности программы	6
Адресат программы.....	7
Объем программы	7
Формы обучения и виды занятий по программе.....	7
Срок освоения программы	8
Режим занятий.....	8
1.2. Цель и задачи программы.....	9
1.3. Содержание программы	10
Учебный план	11
Содержание учебного плана	12
Учебный план 2 года обучения.....	16
Содержание учебного плана	17
Учебный план 3 года обучения.....	21
Содержание учебного плана	22
1.4. Планируемые результаты освоения программы.....	26
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	29
Календарный учебный график.....	29
Условия реализации программы.....	29
Этапы и формы аттестации	31
Оценочные материалы.....	33
Методические материалы.....	33
Список литературы	37
Приложение №1.....	38
Приложение № 2.....	40

Паспорт программы

Наименование программы:
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт»
Разработчик программы:
Заярная Татьяна Александровна, педагог дополнительного образования
Ответственный за реализацию программы:
Заярная Татьяна Александровна, педагог дополнительного образования
Образовательная направленность:
техническая
Цель программы:
формирование технической компетенции в области робототехники, развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей и устройств.
Задачи программы:
<p>обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • научить учащихся основам роботостроения и принципам электричества; • сформировать у учащихся умения и навыки конструирования и моделирования роботов, робототехнических устройств и составления к ним программ; • научить учащихся правилам безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой • научить учащихся создавать творческие технические и социально-значимые проекты. <p>воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • научить учащихся планированию и анализу своей работы; • научить учащихся эффективной самостоятельной работе и работе в группе; • способствовать повышению у учащихся мотивации к обучению; <p>развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • развить критическое мышление учащихся и другие когнитивные виды мышления; • расширить словарный запас учащихся и навыки общения со сверстниками; • развить мелкую моторику учащихся; • расширить кругозор учащихся о профессиях в области робототехники;
Возраст учащихся:
от 7 до 10 лет
Год разработки программы:
2022
Сроки реализации программы:
3 года (всего 432 часа, по 144 часа в год)
Нормативно-правовое обеспечение программы:
<p>Методическое обеспечение программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; 2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р); 3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; 4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»); 5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; 6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по

- дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
 9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
 10. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
 11. «Концепция развития дополнительного образования детей» - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 №678-р;
 12. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642);
 13. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ» (включая разноуровневые программы);
 14. Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86-ОЗ;
 15. Государственная программа Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014 - 2025 годы. Утверждена постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. N 367;
 16. Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 №212-р «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области»;
 17. Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
 18. Нормативно-правовые документы учреждения:
 - Устав МБУ ДО ЦДТ;
 - Положение об организации деятельности Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центра детского творчества» по составлению, согласованию и утверждению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ;
 - Учебный план МБУ ДО ЦДТ;
 - Правила приема граждан в Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества» для зачисления учащихся на обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам;
 - Положение об обучении учащихся по индивидуальным учебным планам (в том числе ускоренного обучения) в Муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования «Центре детского творчества» (МБУ ДО ЦДТ);
 - Комплексная целевая программа развития МБУ ДО ЦДТ;
 - Календарный учебный график;
 - Положение «Об электронном обучении и использовании дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО ЦДТ»;
 - Правила внутреннего трудового распорядка;
 - Положение о режиме занятий учащихся;
 - Положение о промежуточной аттестации учащихся, осуществлении текущего контроля их успеваемости и аттестации учащихся по завершению реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБУ ДО ЦДТ;
 - Положение об учебно-методическом комплексе к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.
- Инструкции по технике безопасности.

учебно-методический комплекс: дидактические материалы, плакаты, видеотека, методические рекомендации, сборники материалов и задач, мониторинг по дополнительной образовательной программе.

Рецензенты:

Внутренняя рецензия: Дырова Юлия Владимировна, руководитель структурного подразделения МБУ ДО ЦДТ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» (далее ДООП) соответствует требованиям нормативно-правовых документов Российской Федерации и Кемеровской области - Кузбасса, регламентирующих образовательную деятельность учреждений дополнительного образования.

Программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робостарт» осуществляется на русском языке - государственном языке РФ

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» имеет *техническую* направленность.

Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, за рамками основного образования.

Реализация ДООП не нацелена на достижение предметных результатов освоения основной образовательной программы начального, основного и среднего общего образования, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования.

Актуальность программы

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического творчества, материально-технические условия для реализации которых имеются только на базе МБУ ДО ЦДТ.

Конструирование — образовательная технология, формирующая у учащихся способность критически мыслить, умение видеть возникающие проблемы и находить пути их решения, четко осознавать, где можно применить свои знания. Программа «Робостарт» является новой отраслью науки и техники, и она совершенствуется с каждым днем стремительными темпами. Новые роботы появляются все в больших сферах человеческой жизни. Данный курс познакомит ребят с основами роботостроения и принципами электричества, электронной структуры в процессе создания своего первого робота, поможет освоить азы программирования и понять работу механизмов. Данная программа опирается на международные стандарты **world skills**.

Человек может быть компетентным программистом с высшим образованием, владеть несколькими языками программирования, версткой и веб-дизайном. Но если он не может выстроить качественную коммуникацию с коллегами, предлагать идеи, управлять своим временем и планировать процесс, то его проекты вряд ли будут успешны и эффективны.

Занятия робототехникой способствуют развитию у детей критического мышления, развитию всех видов мыслительных процессов: восприятия, памяти, формированию специальных понятий, решению задач, воображению и логики.

Отличительные особенности программы

Новизна программы в том, что она направлена на ознакомление учащихся с современными технологиями моделирования, конструирования, программирования, создания и использования робототехнических устройств.

С каждым годом информатизация общества становится все более интенсивной, что, безусловно, говорит о необходимости развития технических навыков с раннего возраста. Наблюдается тенденция внедрения микропроцессоров с целью автоматизировать рабочий процесс. Благодаря основам программирования у учащегося будет складываться полная картина, которую можно будет закрепить изучением робототехники в дополнительном образовании на основе специальных образовательных конструкторов.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей у учащихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения данной цели.

Успех человека как специалиста в какой-либо области зависит от 2-х типов навыков: **hard skills и soft skills.**

Hard skills – узко специализированные знания и умения. Их человек получает посредством обучения по интересам в учреждениях дополнительного образования, развивает в колледже, вузе, на курсах, тренингах и использует в своей профессиональной деятельности.

Soft skills – социальные, психологические, эмоциональные и другие навыки, которыми человек пользуется в решении разных проблем: бытовых, рабочих, межличностных. База этой группы навыков формируется еще в раннем детстве и развивается в течение всей жизни. Но прогресс в зрелом возрасте будет более медленным и сложным, чем в школьный и дошкольный период. Поэтому особенно важно выстроить прочный фундамент для soft skills у ребенка ещё в детстве.

Уровни сложности программы: первый год обучения – стартовый; второй год обучения – базовый; третий год обучения – продвинутый.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» разработана для учащихся в возрасте от 7 до 10 лет с учетом возрастных, индивидуальных особенностей ребенка.

Занятия проводятся в группах до 12 человек. Для обучения принимаются все желающие.

Приём учащихся осуществляется в соответствии с Правилами приема граждан в Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества» для зачисления учащихся на обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

Объем программы

Общий объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робостарт» составляет 432 часа: по 144 часа в год.

Формы обучения и виды занятий по программе

Форма обучения по программе – очная.

Основной вид организации образовательного процесса по реализации ДООП «Робостарт» - групповое занятие.

Занятия могут проводиться по группам, индивидуально ли всем составом объединения.

Реализация программы возможна по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой образовательной программы.

Реализация программы предусматривает организацию и проведение (воспитательных) мероприятий, направленных на совместную деятельность учащихся и родителей (законных представителей).

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятий, от уровня развития учащихся.

Для обучения детей конструированию используются разнообразные **методы и приемы**.

Метод	Характеристика метода
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых моделей, демонстрация способов сборки, приемов подбора деталей, способы крепления.
Информационно-рецептивный	Обследование деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа). Совместная деятельность педагога и ребёнка.
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
Практический	Использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.
Словесный	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
Игровой	Использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.
Частично-поисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога.

В зависимости от темы, целей и задач конкретного занятия предлагаемые задания могут быть выполнены индивидуально, парами. Сочетание различных форм работы способствует приобретению детьми социальных знаний о межличностном взаимодействии в группе, в коллективе, происходит обучение, обмен знаниями, умениями и навыками.

В случае объявления карантина или низких температур в зимний период предусмотрена дистанционная форма обучения.

Срок освоения программы

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робостарт» составляет 3 года (с возможностью выбора и построения индивидуальной траектории).

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, продолжительностью 40 минут каждое. При проведении 2-х часовых занятий предусмотрены перемены продолжительностью не менее 5 минут. Во время занятий предусмотрены динамические паузы, физминутки.

Особенность организации образовательного процесса – применение дистанционных (электронных) технологий. В дистанционном режиме проводятся занятия с участием родителей (законных представителей) учащихся младшего школьного возраста во время карантина, морозов, при отсутствии учащегося на занятии (по причине болезни, отъезда и др.), при подготовке учащихся к различным конкурсам, а также для углубленного изучения тем программы.

С данной целью применяется Онлайн-доска Padlet, созданный для учащихся по ДООП «Робостарт» с размещением на ней интерактивных заданий.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструктажам.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей учащихся и порядка проведения занятий.

Организация обучения по программе осуществляется на базе МБУ ДО ЦДТ.

Учащиеся, освоившие в МБУ ДО ЦДТ дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу в полном объеме получают свидетельство об обучении установленного образца (по Положению о промежуточной аттестации учащихся, осуществлении текущего контроля их успеваемости и аттестации учащихся по завершении реализации ДООП в МБУ ДО ЦДТ) и при желании могут продолжить обучение по программе «Роботикс».

1.2. Цель и задачи программы

Цель:

формирование технической компетенции в области робототехники, развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей и устройств.

Задачи:

обучающие:

- научить учащихся основам роботостроения и принципам электричества;
- сформировать у учащихся умения и навыки конструирования и моделирования роботов, робототехнических устройств и составления к ним программ;
- научить учащихся правилам безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой
- расширение кругозора учащихся в профессиях в области робототехники;
- научить учащихся создавать творческие технические и социально-значимые проекты;

воспитательные:

- научить учащихся планированию и анализу своей работы;
- научить учащихся эффективной самостоятельной работе и работе в группе;
- способствовать повышению у учащихся мотивации к обучению;

развивающие:

- развить критическое мышления учащихся и другие когнитивные виды мышления;
- расширить словарный запас учащихся и навыки общения со сверстниками;
- развить мелкую моторику учащихся;
- научить учащихся правилам безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой

1.3. Содержание программы 1 год обучения

Цель 1 года обучения: формирование технической компетенции в области робототехники, развитие интереса к техническому творчеству через конструирование, моделирование и программирование простейших робототехнических моделей

Задачи 1 года обучения:

Задачи:

обучающие:

- научить учащихся основам простейшего роботостроения по средствам набора Lego WeDo и принципам электронного конструктора «Знаток»;
- сформировать у учащихся навыки сборки электрических цепей;
- познакомить учащихся с принципами работы в программах Lego Digital Desiner, LDraw;
- научить учащихся правилам безопасной работы с механическими и электрофицированными устройствами и компьютерной техникой.

воспитательные:

- воспитывать у учащихся настойчивость в достижении поставленной цели;
- воспитывать у учащихся трудолюбие, дисциплинированность в работе.

развивающие:

- развить мелкую моторику учащихся;
- развить у учащихся усидчивость, внимание, самостоятельность;
- развить у учащихся навыки проектной деятельности.

Учебный план
1 год обучения
(стартовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Практическая работа. Тест.
1.	Раздел «Lego конструирование»	20	2	18	Практическая работа Викторина Игра
1.1	«LEGO- конструктор», знакомство с деталями, способом крепления, строительство по замыслу.	4	1	3	
1.2	Фантазийное конструирование.	8		8	
1.3	Проектное конструирование.	8	1	7	
2	Раздел «Электронный конструктор «Знаток»»	22	3	19	Комбинированная/ Практическая работа Практическое задание
2.1	Знакомство с электронным конструктором «Знаток»	4	1	3	
2.2	Сборка простейших электрических цепей	6	1	5	
2.3	Сборка усложненных электрических цепей	6		6	
2.4	Сборка сложных электрических цепей	6	1	5	
3.	Раздел «Базовый и ресурсный наборы Lego WeDo»	78	7	71	Комбинированная/ Практическая работа Творческое задание
3.1	История развития робототехники	2	2		
3.2	Набор Lego WeDo. Программное обеспечение, интерфейс программы Lego WeDo.	4	1	3	
3.3	Первые шаги. Детали и их соединения.	8	2	6	
3.4	Модели базового набора	8		8	
3.5	Модели ресурсного набора	6		6	
3.6	Модели по собственному замыслу	6		6	
3.7	Авторские МОС. Роботы – аналоги.	8		8	
3.8	Авторские МОС. Сельское хозяйство.	8		8	
3.9	Авторские МОС. Промышленные роботы.	4		4	
3.10	Визуальные конструкторы по наборам Lego.	4	1	3	
3.11	Инженерные проекты из наборов Lego WeDo. Транспорт	8	1	7	
3.12	Космические проекты	8		8	
3.13	Архитектурные сооружения	4		4	
4.	Раздел «Базовый набор Lego WeDo 2.0»	20	1	19	Комбинированная/ Практическая работа Викторина
4.1	Простые модели базового набора	8	1	7	
4.2	Модели базового набора	8		8	
4.3	Визуальные конструкторы по наборам Lego.	4		4	

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
5	Итоговое занятие	2		2	Выставка работ. Защита творческих проектов
ВСЕГО:		144	14	130	

Содержание учебного плана

Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. (2 Ч.)

Теория. Знакомство с учебным планом. Инструктаж по ТБ.

Практика. Тестирование «Механическая понятливость».

Форма контроля. Тест

Раздел 1. LEGO конструирование (20 Ч.)

Тема 1.1 «LEGO- конструктор», знакомство с деталями, способом крепления, строительство по замыслу. (4ч.)

Теория. История возникновения конструктора LEGO. Виды конструкторов.

Практика. Знакомство с деталями, способом крепления, строительство по замыслу.

Форма контроля. Опрос.

Тема 1.2 Фантазийное конструирование. (8 часов)

Практика. Необычные животные, архитектурные сооружения. Конструирование по замыслу, на свободную тему.

Форма контроля. Викторина.

Тема 1.3 Проектное конструирование. (8 часов)

Теория. Виды проектов. Правила оформления проекта.

Практика. Новый год. День космонавтики. День победы. Город.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 2. Электронный конструктор «Знаток» (20 Ч.)

Тема 2.1 Знакомство с электронным конструктором «Знаток» (4ч.)

Теория. Перечень элементов конструктора «Знаток». Методика сборки элементов конструктора. Основные понятия. Конструктор, электроника, электричество

Практика. Наблюдение за расположением деталей конструктора, внешними признаками и их сравнение между собой.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.2 Сборка простейших электрических цепей. (6 часов)

Теория. Знакомство с понятиями лампа, электрический вентилятор, светодиод, электромотор, батарея, музыкальный дверной звонок, сигналы и звуки, виды управления и соединения деталей конструктора.

Практика. Различные схемы соединений лампы, управление лампой. Различные схемы соединений вентилятора и управление им. Попеременное включение лампы и светодиода, вентилятора и светодиода. Изменение направления вращения электромотора. Проверка проводимости светодиода. Тестер электропроводности. Последовательное и параллельное соединение батарей. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком. Лампа с изменяемой яркостью. Вентилятор с изменяемой скоростью вращения. Летающий пропеллер. Светодиод и лампа, включаемые светом, водой, звуком, электромотором, вручную и магнитом с выдержкой времени. Поющий электромотор. Различные схемы управления светомузыкального дверного звонка. Различные схемы управления звуками

звездных войн. Сборка схем различных звуков и сигналов. Мигающие светодиод и лампа, управляемые магнитом. Различные сигналы со световым сопровождением, управляемые светом или магнитом. Мигающие лампа и светодиод, управляемые светом или сенсором.
Форма контроля. Практическое задание.

Тема 2.3 Сборка усложненных электрических цепей (6 часов)

Теория. Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезоизлучатель. Амперметр. Роль амперметра. Виды управлений сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат. Конденсатор. NPN и PNP-транзисторы. Виды измерителей. Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация. Беспроводной контролер. Зуммер. Сдвоенные лампы и светодиоды.

Практика. Различные схемы управления микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком с микроамперметром. Различные схемы включения светодиода и микроамперметра. Различные схемы управления сигналами пьезоизлучателем. Различные схемы управления сигналами, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Различные схемы управления светодиодом, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Различные схемы управления лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Схемы параллельного и последовательного соединения резисторов. Диапазоны измерений амперметра, вольтметра. Зарядка и разрядка конденсатора. Усилительный эффект NPN и PNP-транзисторов. Различные схемы измерителей. Схемы регулируемых лампы и вентилятора. Различные схемы управления звуком. Различные схемы высокочувствительного дверного звонка. Схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа. Мигающая иллюминация.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 2.4 Сборка сложных электрических цепей (6 часов)

Теория. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Принцип работы семисегментного индикатора. Принцип включения и чередования цифр. Принцип включения прописных и строчных букв. Регулируемый электронный метроном. Беспроводные звуки и сигналы. Виды тиристоров.

Практика. Схемы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Схемы логических элементов для лампы, для музыки. Схемы включения цифр от 1 до 9. Схемы включения точки. Схемы включения прописных и строчных букв. Схемы чередования цифр. Схемы ночного автоматического включения цифр от 1 до 9. Схемы ночного автоматического включения прописных и строчных букв. Схемы мигающего включения цифр, прописных и строчных букв. Схема автоматического уличного фонаря. Схемы регулируемых лампы и фонаря с различными видами управления. Схемы моно тонального генератора звука. Схемы электронной цикады, управляемой светом. Регулируемый электронный метроном. Схемы различных сложных звуков. Осветительной лампы. Аппарат, сигнализирующий, что пора тушить свет. Триггер с памятью. Лампа с регулируемой яркостью, управляемая делителем напряжения. Схема радио с транзистором и усилителем высокой частоты. Опаздывающий свет, вентилятор. Схемы различных видов управления мигающей лампы со звуковым сопровождением. Основная и контрольная схемы для светодиодов. Схемы беспроводных звуков и сигналов. Схемы работы тиристора. Схемы различных видов управления светозвукового вентилятора. Схемы включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором. Схемы включения прописных и строчных букв, управляемые магнитом, сенсором. Схемы ночного включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором. Схемы ночного включения прописных и строчных букв, управляемые магнитом, сенсором.

Наблюдение. Выполнение практической работы. Диагностика уровня развития интеллектуальных и творческих способностей. Диагностика уровня воспитанности обучающихся.

Форма контроля. Практическое задание.

Раздел 3. Базовый и ресурсный наборы LEGO WEDO (78 Ч.)

Тема 3.1 История развития робототехники (2ч.)

Теория. История развития робототехники. Знакомство с миром роботов. Бытовые и промышленные роботы.

Практика. Игра «Роботы вокруг нас».

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.2 Набор Lego WeDo. Программное обеспечение, интерфейс программы Lego WeDo. (4ч.)

Теория. Содержание базового набора. Знакомство со средой программирования (блоки, палитра, пиктограммы, связь блоков программы с конструктором). Знакомство с интерфейсом программы.

Практика. Установка программного обеспечения Lego WeDo. Приемы работы с интерфейсом программы.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.3 Первые шаги. Детали и их соединения. (8 часов)

Теория. Знакомство с деталями конструктора Lego WeDo. Способы соединения деталей. Виды передач.

Практика. Анализ конструкций. Зубчатая передача. Коронная передача. Ременная передача. Червячная передача.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.4 Модели базового набора (8 часов)

Практика. Сборка моделей базового набора: Танцующие птицы, умная вертушка, обезьянка-барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев, порхающая птица, нападающий, вратарь, самолет, парусник.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.5 Модели ресурсного набора (6 часов)

Практика. Сборка моделей ресурсного набора: Линия финиша, колесо обозрения, карусель, разводной мост, вилочный погрузчик, башенный кран.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.6 Модели по собственному замыслу. (6 часов)

Практика. Сборка моделей по собственному замыслу: машины, роботы, архитектура.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.7 Авторские МОС. Роботы-анаоги. (8 часов)

Практика. Сборка моделей: Самолет – бомбардировщик, летучая мышь, космическая ракета, гоночный катер, Моби-дик – кит.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.8 Авторские МОС. Сельское хозяйство. (8 часов)

Практика. Сборка моделей: ветряная мельница, ветряная турбина, веселая индейка, лохнесское чудовище.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.9 Авторские МОС. Промышленные роботы. (4 часов)

Практика. Промышленные роботы: пресс, машина для бурения

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.10 Визуальные конструкторы по наборам Lego. (4ч.)

Теория. Знакомство с программой Lego Digital Designer. Установка программы. Интерфейс программы.

Практика. Сборка моделей с помощью программой Lego Digital Designer.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.11 Инженерные проекты из наборов Lego WeDo. Транспорт. (8 часов)

Теория. История транспорта.

Практика; Водный транспорт: патрульный катер, авианосец. Военная техника: катюша, танк.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.12 Космические проекты. (8 часов)

Теория. Разработка проекта. Его оформление.

Практика. Космические проекты: звездолет, исследовательский модуль (Лунаход); Ходячие роботы: робот-лягушка, робот-ходун

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.13 Архитектурные сооружения. (8 часов)

Теория. Знакомство с архитектурой.

Практика. Архитектура: мини-завод, мельница, замок;

Форма контроля. Практическое задание.

Раздел 4. Базовый набор LEGO WEDO 2.0. (20 Ч.)

Тема 4.1 Простые модели базового набора (8 часов)

Теория. Содержание базового набора. Способы крепления деталей.

Практика. Сборка моделей: вентилятор, улитка, спутник.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 4.2 Модели базового набора (8 часов)

Практика. Сборка моделей: робот – шпион, устройство оповещения, рычаг, езда, землетрясение, паводковый шлюз

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 4.3 Визуальные конструкторы по наборам Lego. (4ч.)

Теория. Знакомство с программой LDraw. Установка программы. Интерфейс программы.

Практика. Сборка моделей с помощью программой LDraw.

Форма контроля. Практическое задание.

Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)

Практика. Выставка творческих работ.

Форма контроля. Выставка работ. Защита проектов.

Учебный план 2 года обучения

базовый уровень

Цель 2 года обучения: формирование технической компетенции в области робототехники, развитие интереса к техническому творчеству через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей

Задачи 2 года обучения:

Задачи:

обучающие:

- научить учащихся основам роботостроения по средствам набора Lego WeDo 2.0, Конструктора Нупа My Robot Tim 3-1-2-3-4 ROBOROBO ROBO Kit;
- научить учащихся алгоритму технических способов описания конструкции моделей, этапов их разработки и конструирования
- научить учащихся создавать творческие технические и социальные проекты, презентовать их в программе Power Point.

воспитательные:

- воспитывать нравственные качества учащихся;
- воспитывать у учащихся уважительное отношение к сверстникам и старшим товарищам.

развивающие:

- развивать у учащихся логическое мышление, творческие способности, инициативу;
- расширить словарный запас учащихся и навыки общения со сверстниками;
- развивать навыки проектного мышления, совместной работы в группе;

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Тестирование
1	Раздел «Базовый набор Lego WeDo 2.0»	20	1	19	Комбинированная/ Практическая работа Практическое задание
1.1	Модели базового набора	8	1	7	
1.2	Модели по собственному замыслу	8		8	
1.3	Визуальные конструкторы по наборам Lego.	4		4	
2	Раздел «КОНСТРУКТОР НУНА МУ РОБОТ ТИМЕ 3-1-2-3-4»	60	4	56	Комбинированная/ Практическая работа Практическое задание
2.1	Знакомство с конструктором НУНА МУ РОБОТ ТИМЕ 3-1-2-3-4	4	2	2	
2.2	Основные элементы робота. Базовый уровень. Ч.1	8		8	
2.3	Основные элементы робота. Базовый уровень. Ч.2	6		6	
2.4	Основные элементы робота. Начальный уровень. Ч.1	8		8	
2.5	Основные элементы робота. Начальный уровень. Ч.2	6		6	
2.6	Основные элементы робота. Промежуточный уровень. Ч.1	8	2	6	
2.7	Основные элементы робота. Промежуточный уровень. Ч.2	6		6	

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
2.8	Основные элементы робота. Продвинутый уровень. Ч.1	8		8	
2.9	Основные элементы робота. Продвинутый уровень. Ч.2	6		6	
3	Раздел «Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT»	60	4	56	Комбинированная/ Практическая работа Практическое задание
3.1	Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT	2	1	1	
3.2	Знакомство с устройством компонентов.	6	2	4	
3.3	Программирование компонентов.	8		8	
3.4	Блоки	6		6	
3.5	Движение по линиям. Перемещение объекта	8		8	
3.6	Аппаратные средства	6		6	
3.7	Датчики	6		6	
3.8	Создание творческих проектов	8		8	
3.9	Логическая программа Rogic.	4	1	3	
3.10	Программирование.	6		6	
4	Итоговое занятие	2		2	Защита творческих проектов
ВСЕГО:		144	10	134	

Содержание учебного плана

Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ. (2 ч.)

Теория. Повторение материала. Инструктаж по ТБ.

Практика. Тестирование "Механическая понятливость".

Форма контроля. Тест.

Раздел 1. Базовый набор LEGO WEDO 2.0 (20 ч.)

Тема 1.1 Модели базового набора (8 часов)

Практика. Сборка моделей: Коуди. Паводковый шлюз. Лунаход. Робот-тягач. Катушка.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.2 Модели по собственному замыслу. (8 ч.)

Практика. Протез руки. Грузовик для переработки отходов. Рулевой механизм.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.3 Визуальные конструкторы по наборам Lego. (4ч.)

Теория. Изучение программы LDraw. Интерфейс программы.

Практика. Сборка моделей с помощью программой LDraw.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 2. Конструктор HYNA MY ROBOT TIME 3-1-2-3-4

Тема 2.1 Знакомство с конструктором HYNA MY ROBOT TIME 3-1-2- 3-4 (4 ч.)

Теория. Что такое робот? История робота. Виды роботов. Части робота.

Практика. Поросёнок, Многофункциональная рука, Истребитель F-15, Трёхколёсный велосипед.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.2 Основные элементы робота. Базовый уровень.Ч.1 (8 ч.)

Теория. Принцип рычага, Использование веса и шкивов. Волшебная коробка робота - системная плата.

Практика. Вертолёт «Апач», Гимнаст, Гоночный миниавтомобиль. Вертолёт «Аватар».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.3 Основные элементы робота. Базовый уровень. Ч.2 (6 ч.)

Теория. Мозг робота - Процессор MCU. Дистанционное управление роботом. Энергия робота – Электричество.

Практика. Дон-Кихот. Х-футболист. Медвежонок-барабанщик. Поющий самолёт. Бампер-автомобиль. Робот-коробка. Робот-боец

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.4 Основные элементы робота. Начальный уровень. Ч.1 (8ч.)

Теория. Мышцы робота – Двигатель. ИК-датчик (инфракрасный датчик). Валовое колесо и руль. Глаза робота - ИК-датчик.

Практика. Мини-танк. Утёнок. Вертушка. Боец сумо. Лыжник.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.5 Основные элементы робота. Начальный уровень. Ч.2 (6ч.)

Теория. Что такое авоидер? Лайнтрекер. Энергия движения - Кинетическая энергия.

Практика. Валли (Хуна-Е). Поезд-лайнтрекер. Автомобиль с ключом.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.6 Основные элементы робота. Промежуточный уровень. Ч.1 (8ч.)

Теория. Серводвигатель. Мускулы машины – Мотор. Мозг робота - Двоичные числа. Кожа робота - Сенсорный датчик. Глаза робота - Светочувствительный датчик.

Практика. Робот-футболист. Хемиптера (Hemiptera). Робот для сражения. Машинка «Бумбо».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.7 Основные элементы робота. Промежуточный уровень. Ч.2 (6ч.)

Теория. Светодиоды. Первый закон движения – Инерция. Второй закон движения – Ускорение. Третий закон движения - Действие и реакция. Потенциальная энергия.

Практика. Робот для ограждения. Катапульта. Робот с щипцами. Жук-боец. Робот-чистильщик. Самосвал.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.8 Основные элементы робота. Продвинутый уровень. Ч.1 (8 ч.)

Теория. Энергия света. Кулачки. Зубчатое колесо. Уши робота - звуковой датчик (микрофон). Тепловая энергия. Электроэнергия

Практика. Мотоцикл. Конвейер. Квадратный робот. Робот-гольфист. Бульдозер. Горный мотоцикл (4 колеса). - Гоночный автомобиль F1.

Форма контроля Практическое задание

Тема 2.9 Основные элементы робота. Продвинутый уровень. Ч.2 (6 ч.)

Теория. Шарнир. Искусственный Интеллект (ИИ). Свод правил - этика роботов.

Практика. Грузоподъёмник. Гуманоид. Боулинг-робот. Танк K1.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 3. Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT.

Тема 3.1 Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT (2ч.)

Теория. Что такое робот? Виды роботов. Части робота. Инструменты для сборки.

Практика. Способы сборки.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.2 Знакомство с устройством компонентов. (6ч.)

Теория. Знакомство с составом набора ROBOROBO ROBO KIT, устройством его компонентов. Обзорное знакомство с программным обеспечением: организация файлов, панель инструментов.

Практика. Сборка компонентов набора ROBOROBO ROBO KIT

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.3 Программирование компонентов. (8ч.)

Теория. Основные функции и процедуры программирования. Изобразительные средства для описания (представление) алгоритма. Принципы разработки алгоритмов и программ.

Практика. Изучение интерфейса программного обеспечения.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.4 Блоки. (6ч.)

Теория. Блоки действия, управления, блоки датчиков, операции с данными. Многопозиционный переключатель. Настройка конфигурации блоков. Виды роботов. На кого похожи роботы. Роботы – имитаторы.

Практика. Робот «CanBot». Робот-карт («KartBot»). Робот-серво («ServoBot»). Робот-мотоцикл («JetBot») История мотоцикла. Робот -крепость («FortressBot») Катапульта Робот -топор («AxeBot») Гуманоид Робот -захватчик («GrabBot») Робот -рука. Робот «FolkBot» Промышленный робот. BattleBot Боевой робот Гусеница Сборка. Фрагмент дистанционного управления. Беспроводное дистанционное управление Сборка.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.5 Движение по линиям. Перемещение объекта. (8ч.)

Теория. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Движение с отдельным управлением моторами. Переместить объект. Остановиться у линии. Остановиться под углом. Остановиться у объекта.

Практика. Как управлять. Метод комбинированного использования фрагмента дистанционного управления («R/C»). Робот-черепаха («TurtleBot») Устройство слежения за линией. Сервомотор Сборка Установка нулевой точки сервомотора Фрагмент сервомотора Настройка сервомотора Робот -партизан («AvoidBot») Батарея Сборка Как управлять Избегание препятствий. Робот -скат («RayBot») Робот -рыба

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.6 Аппаратные средства (6ч.)

Теория. Многозадачность. Аппаратные средства: Звуки модуля. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем. Большой мотор. Средний мотор.

Практика. Робот-футболист («SoccerBot»). Робототехнический футбол. Сборка. Применение высокоскоростного мотора постоянного тока. Робот «SpikeBot» Выбор электромотора постоянного тока Сборка Применение трех моторов постоянного тока Настройка сервомотора. Робот для игры в кости «DiceBot» Робот-астронавт («SpaceBot») Космический зонд. Человекоподобный робот «HumanBot» Гуманоид Киборг Андроид. Боевой робот («BattleBot»). Робот для боевых искусств.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.7 Датчики (6ч.)

Теория. Датчик касания. Гироскопический датчик. Датчик цвета-Цвет. Датчик цвета –Свет. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик. Знакомство с роботами –машинами. Человекоподобные роботы.

Практика. Плата звукового датчика Метод S-инструмента Сборка Настройка сервомотора Фрагмент «IF-Else» Действие Игра в кости. Робот-болид Формулы 1 («FormulaBot») Понятие «Formula». Робот-метла («SweepBot») Робот-уборщик. Робот-пламя («BlazeBot») Боевой робот Сборка Применение трех моторов постоянного тока. Робот-жук («BugBot») Шагающий робот Сборка Фрагмент тормоза («Break»chip). Робот-боксер («BoxingBot») Принцип рычага.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.8 Создание творческих проектов. (8 ч.)

Теория. Видеофильм о роли роботов в разных сферах жизни человека. Рассказ о востребованности изобретений новых роботов для нашей страны и всего человечества.

Практика. Проведение мозгового штурма по выявлению идей для творческих моделей и алгоритмов действия роботов. План создания проекта. Проекты: домашний робот, роботы для соревнования. Обзорное занятие по созданию презентаций в программе PowerPoint. Оформление и презентации проектов.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 3.9 Логическая программа Rogic. (4ч.)

Теория. Программное обеспечение, среда программирования. Языки программирования.

Практика. Разбор готовых программ для моделей.

Форма контроля. Практическое задание.

Тема 3.10 Программирование. (6ч.)

Теория. Программирование в ROGIC. Панели управления ROGIC. Функции: WHILE, IF, BREAK, LOOP и т.д.

Практика. Создание роботов и программ для роботов. Интерфейс программы.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 4. Итоговое занятие (2 ч.)

Практика. Выставка творческих работ.

Форма контроля. Защита проектов.

Учебный план 3 года обучения

продвинутый уровень

Цель 3 года обучения: формирование технической компетенции в области робототехники, развитие интереса к техническому творчеству через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей

Задачи 3 года обучения:

Задачи:

обучающие:

- научить учащихся моделировать, конструировать роботов, робототехнические устройства, составлять к ним программы;
- научить учащихся составлять технический паспорт моделей;
- расширить кругозор учащихся о профессиях в области робототехники.

воспитательные:

- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- воспитывать у учащихся чувство гордости за отечественные достижения в робототехнике и других областях науки.

развивающие:

- развить критическое мышление учащихся и другие когнитивные виды мышления;
- развить у учащихся мотивацию к обучению, самопознанию.

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации \ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Тестирование
1	Раздел «Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT»	84	10	74	Комбинированная/ Практическая работа Творческое задание
1.1	Сборка резиновой гусеничной ленты.	8	2	6	
1.2	Блок батарей.	8	2	6	
1.3	Сборка элементов.	8		8	
1.4	Настройка элементов	8		8	
1.5	Bluetooth	8	2	6	
1.6	Боевые роботы	8		8	
1.7	Сервомотор	8	2	6	
1.8	Переменные	8		8	
1.9	Логическая программа Logic.	4	2	2	
1.10	Программирование.	8		8	
1.11	Создание творческих проектов	8		8	
2	Раздел «Hi-Techконструктор на основе платформы ARDUINO»	56	6	50	
2.1	Основные понятия. Характеристики платы.	8	2	6	

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации \ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.2	Среда программирования Arduino IDE.	8	2	6	Комбинированная/ Практическая работа Творческое задание
2.3	Электронные компоненты набора. «Arduino — Старт»	8	2	6	
2.4	Электронные компоненты набора. «Arduino — Шилд».	8		8	
2.5	Электронные компоненты набора. «Arduino — IoT»	8		8	
2.6	Проекты с электричеством.	8		8	
2.7	Проекты по собственному замыслу	8		8	
3.	Итоговое занятие	2		2	
ВСЕГО:		144	17	127	

Содержание учебного плана

Повторение изученного материала. Инструктаж по ТБ. (2 Ч.)

Теория. Знакомство с учебным планом. Инструктаж по ТБ.

Практика. Механическая понятливость.

Форма контроля. Тест.

Раздел 1. Роботехнический набор ROBOROBO ROBO KIT.

Тема 1.1 Сборка резиновой гусеничной ленты. (8ч.)

Теория. Резиновая гусеничная лента.

Практика. Робот-суперзахватчик «SupergrabBot». Робот-викинг «VikingBot»

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.2 Блок батарей. (8ч.)

Теория. Сборка блока батарей.

Практика. Робот-танцор «DancingBot». Робот-метатель «BowlingBot».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.3 Сборка элементов. (8ч.)

Теория. Происхождение игры в кегли.

Практика. Домашний робот

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.4 Настройка элементов. (8ч.)

Теория. Интерфейсная плата. Настройка сервомотора. Робот-супертанк «SupertankBot». Упругость и пластичность.

Практика. Робот-бык «BullBot». Робот-суперкрокодил «SupercrocodileBot». Робот «LiftgrabBot». обот «FutureBot»

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.5 Bluetooth. (8ч.)

Теория. Bluetooth. Как использовать bluetooth. Дистанционное bluetooth управление. Привод на четыре колеса (полный привод). Военный робот. Робот с несколькими степенями подвижности. Машина для подачи.

Практика. Вращающийся робот «SpinBot». Робот-близнец «TwinsBot». Робот Бамблби «BumblebeeBot». Робот «PushBot». Подающий робот «PitchingBot». Робот-барабан «DrumBot».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.6 Боевые роботы. (8ч.)

Теория. Различные типы боевых роботов. Информация о соревнованиях боевых роботов. Робот-молот «HammerBot» Робот в виде автомобиля. Глубоководный аппарат (DSV). Глубоководный аппарат (DSV)

Практика. Робот-молот «HammerBot». Робот «NemireBot». Робот «NemireBot». Медицинский робот.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.7 Сервомотор. (8ч.)

Теория. Плата интерфейса боя. Применение трех моторов постоянного тока. Настройка сервомотора.

Практика. Робот «GatlingBot». Робот «BigmouthBot». Робот «GolfBot». Робот «WeaponBot». Робот «ShootingBot». Робот«ScorpionBot». Робот«NeroBot». Робот-питомец. Робот «GumdoBot».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.8 Переменные. (8ч.)

Теория. Переменная. Фрагмент переменной («Variable»chip). Режим сравнения фрагмента «If-Else». Расчеты. Фрагмент расчетов («Calculation»chip). Робот-стрелок. Повторение условия.

Практика. Робот «GatlingBot». Робот «BigmouthBot». Робот «GolfBot». Робот «WeaponBot». Робот «ShootingBot». Робот«ScorpionBot». Робот«NeroBot». Робот-питомец. Робот«GumdoBot».

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.9 Логическая программа Rogic. (4ч.)

Теория. Программное обеспечение, среда программирования. Языки программирования.

Практика. Разбор готовых программ для моделей. Создание роботов и программ для роботов. Интерфейс программы.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.10 Программирование. (8ч.)

Теория. Программирование в ROGIC. Панели управления ROGIC. Функции: WHILE, IF, BREAK, LOOP и т.д.

Практика. Разбор готовых программ для моделей. Создание роботов и программ для роботов. Интерфейс программы.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 1.11 Создание творческих проектов. (8ч.)

Теория. Видеофильм о роли роботов в разных сферах жизни человека. Рассказ о востребованности изобретений новых роботов для нашей страны и всего человечества.

Практика. Проведение мозгового штурма по выявлению идей для творческих моделей и алгоритмов действия роботов. План создания проекта. Проекты: домашний робот, роботы для соревнования. Обзорное занятие по созданию презентаций в программе PowerPoint. Оформление и презентации проектов.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 2. HI-TECH конструктор на основе платформы ARDUINO

Тема 2.1 Основные понятия. Характеристики платы. (8ч.)

Теория. История создания. Преимущества платы. Что можно подключить.

Практика. Использование микроконтроллера для создания собственных моделей на Ардуино.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.2 Среда программирования Arduino IDE. (8ч.)

Теория. Виды алгоритмов в робототехнике. Функции loop и setup. Функция pinMode. Директива #define. Задержки delay и millis. Функция tone. Функция map. Логические операторы if else Arduino. Оператор выбора switch case Arduino. Циклы for и while в Ардуино. Генерация случайных чисел random. Монитор порта Ардуино команды

Практика. Создание программ по образцу. Создание программ по собственному замыслу

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.3 Электронные компоненты набора. «Arduino — Старт». (8ч.)

Теория. «Arduino — Старт».

Практика. Подключение светодиода к Ардуино, Мигание светодиода на Ардуино, Подключение RGB светодиода к Ардуино, Подключение пьезоизлучателя к Ардуино, Плавное включение светодиода, Последовательное включение светодиодов, Подключение тактовой кнопки к Ардуино, Включение светодиода кнопкой Ардуино, Аналоговый и цифровой выход на Ардуино, Аналоговые порты на Ардуино, Подключение датчика воды к Ардуино, Подключение фоторезистора к Ардуино, Подключение потенциометра к Ардуино, Подключение датчика LM35 к Ардуино. Подключение транзистора к Ардуино. Подключение лазерного светодиода.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.4 Электронные компоненты набора. «Arduino — Шилд». (8ч.)

Теория. «Arduino — Шилд».

Практика Подключение моторчика к Ардуино Семисегментный индикатор Ардуино. Сдвиговый регистр 74hc595 Ардуино Датчик сердцебиения KY-039 Ардуино. Четырехразрядный семисегментный индикатор. Подключение реле к Ардуино. Подключение датчика препятствия. Подключение сервопривода к Ардуино. Плавное вращение сервопривода. Управление Ардуино с компьютера. Подключение датчика звука к Ардуино. Подключение датчика движения к Ардуино. Подключение датчика вибрации к Ардуино. Подключение модуля с кнопкой. Подключение датчика освещенности. Подключение ИК приемника к Ардуино. Подключение УЗ дальномера к Ардуино. Подключение датчика DHT11 к Ардуино. Подключение LCD дисплея к Ардуино Русский шрифт на LCD дисплее. Подключение джойстика к Ардуино. Управление сервоприводом джойстиком. Как подключить шаговый двигатель.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.5 Электронные компоненты набора. «Arduino — IoT» (8ч.)

Теория. «Arduino — IoT»

Практика. Подключение датчика цвета к Ардуино. Подключение мотор шилд к Ардуино. Подключение датчика пламени Ардуино. Подключение датчика геркона к Ардуино. Подключение датчика тока к Ардуино. Подключение тензодатчика к Ардуино. Подключение энкодера к Ардуино. Подключение датчика давления к Ардуино. Подключение сенсорной кнопки ttp223. Сканер I2C интерфейса (шины) Ардуино. Изменение частоты ШИМ Ардуино. Arduino EEPROM запись, чтение данных. Подключение LED ленты к Ардуино. Подключение DS18B20 к Arduino. Подключение модуля часов DS1302 к Arduino. Подключение датчика газа MQ2. Адресная светодиодная

лента Ардуино. Подключение DF Player mini к Ардуино. Подключение модуля nRF24L01 к Ардуино. Подключение блютуз модуля к Ардуино. Прошивка блютуз модуля HC-05/06. Подключение SD карты к Ардуино. Подключение модуля HR911105A к Ардуино
Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.6. Проекты с электричеством. (8 часов)

Теория. Основные законы электричества.

Практика. Маячок. Маячок с нарастающей яркостью.

Форма контроля. Практическое задание

Тема 2.7. Проекты по собственному замыслу (8 часов)

Практика. Сборка моделей и описание по собственному замыслу.

Форма контроля. Практическое задание

Раздел 3. Итоговое занятие (2 ч.)

Практика. Выставка творческих работ.

Форма контроля. Защита творческих проектов.

1.4. Планируемые результаты освоения программы

К концу 1 года обучения учащиеся овладевают следующими компетентностями:

Предметные (образовательные):

- знание основных механических передач: ременная, зубчатая, червячная, фрикционная, кулачковая и рычажная передачи; умение самостоятельно разрабатывать и реализовывать творческие проекты по созданию моделей Lego WeDo, Lego WeDo 2.0.
- знание правил сборки электрических цепей
- умение работать с программами Lego Digital Designer, LDraw;
- умение безопасно работать с механическими и электрофицированными устройствами и компьютерной техникой.

Метапредметные:

- стремление к достижению поставленных целей;
- применение изобретательности, творческой инициативы, проектной деятельности в учебе и повседневной жизни.
- умение организовывать собственную учебную деятельность, с использованием мелкой моторики рук

Личностные:

- умение уважать и бережно относиться к результатам своего труда и труда окружающих;
- развитие волевых качеств, ответственности, усидчивости, самостоятельности

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы:

- *навыки soft skills:*

Коммуникативные навыки	Self - менеджмент	Мышление	Управленческие навыки
Аргументация своей позиции, убеждение	Стрессоустойчивость	Логическое	Распределение задач
Лидерство	Планирование	Критическое	Ответственность
Умение вести переговоры	Инициативность	Системное	Принятие решения
Проведение презентаций	Работоспособность	Творческое	Систематизация результатов
Работа в команде	Нацеленность на результат	Проектное	Организация работы группы
Мотивация	Управление временем	Структурное	Решение проблем

- *навыки hard skills:*

1. Программирование на Lego Education WeDo
2. Понимание основ механики, связь между аппаратными и программными средствами
3. 3d моделирование с использованием программы Lego Digital Designer
4. Использование электронных плат

**К концу 2 года обучения учащиеся овладевают
следующими компетентностями:**

Предметные (образовательные):

- умение самостоятельно разрабатывать и реализовывать творческие проекты по созданию моделей по средствам наборов Lego WeDo 2.0, Конструктора Huna My Robot Tim 3-1-2-3-4 ROBOROBO ROBO Kit;
- умение составлять элементарный алгоритм технических способов описания конструкции моделей, этапов их разработки и конструирования
- знание основных этапов создания творческие технических и социальные проекты, презентовать их в программе Power Point.

Метапредметные:

- стремление к расширению словарного запаса учащихся и навыков общения со сверстниками;
- умение применять навыки проектного мышления, совместной работы в группе;

Личностные:

- развитие волевых качеств, ответственности, усидчивости учащихся
- умение работать в коллективе, оказывать товарищам помощь и поддержку.
- умение проявлять логическое мышление, творческие способности, инициативу

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы:

- **навыки soft skills:**

Коммуникативные навыки	Self - менеджмент	Мышление	Управленческие навыки
Аргументация своей позиции, убеждение	Стрессоустойчивость	Логическое	Распределение задач
Лидерство	Планирование	Критическое	Ответственность
Умение вести переговоры	Инициативность	Системное	Принятие решения
Проведение презентаций	Работоспособность	Творческое	Систематизация результатов
Работа в команде	Нацеленность на результат	Проектное	Организация работы группы
Мотивация	Управление временем	Структурное	Решение проблем

- **навыки hard skills:**

1. Программирование на Lego Education WeDo и Rogic
2. Понимание основ механики, связь между аппаратными и программными средствами
3. 3d моделирование с использованием программы Lego Digital Designer
4. Использование электронных плат

**К концу 3 года обучения учащиеся овладевают
следующими компетентностями:**

Предметные (образовательные):

- умение моделировать, конструировать роботов, робототехнические устройства, составлять к ним программы;
- умение составлять технический паспорт моделей;
- сформировать представление кругозор учащихся о профессиях в области робототехники.

Метапредметные:

- стремления к получению качественного законченного результата;
- умение испытывать чувство гордости за отечественные достижения в робототехнике и других областях науки.

Личностные:

- применение критическое мышление учащихся и другие когнитивные виды мышления;
- применение мотивацию к обучению, самопознанию

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы:

- *навыки soft skills:*

Коммуникативные навыки	Self - менеджмент	Мышление	Управленческие навыки
Аргументация своей позиции, убеждение	Стрессоустойчивость	Логическое	Распределение задач
Лидерство	Планирование	Критическое	Ответственность
Умение вести переговоры	Инициативность	Системное	Принятие решения
Проведение презентаций	Работоспособность	Творческое	Систематизация результатов
Работа в команде	Нацеленность на результат	Проектное	Организация работы группы
Мотивация	Управление временем	Структурное	Решение проблем

- *навыки hard skills:*

1. Программирование на на Lego EducationWeDo и Rogic
2. Сборка и применение радиодеталей
3. Понимание основ механики, связь между аппаратными и программными средствами
4. 3d моделирование
5. Использование электронных плат
6. Создание и разработка принципов функционирования мобильных и манипуляционных робототехнических комплексов промышленного типа, а также их практического применения при автоматизации производственных процессов

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется Календарным учебным графиком, который является приложением к программе. Календарный учебный график разрабатывается до начала каждого учебного года, согласовывается с руководителем структурного подразделения и утверждается заместителем директора МБУ ДО ЦДТ по УВР или НМР. Воспитательная работа осуществляется на основе единого плана (программы) МБУ ДО ЦДТ.

Календарный учебный график соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 36-48-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Начало учебного года – 1 сентября.

Окончание учебного года – 31 мая.

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	1 год обучения	144 часов	36	2 раза в неделю по 2 часа	72
2	2 год обучения	144 часов	36	2 раза в неделю по 2 часа	72
3	3 год обучения	144 часов	36	2 раза в неделю по 2 часа	72

Условия реализации программы

Содержание условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы соответствует возрастным и индивидуальным особенностям учащихся по программе. Данная программа рассчитана на реализацию в условиях учреждения дополнительного образования

Материально-техническое обеспечение:

В рамках реализации программы предусматривается материально-техническое обеспечение, достаточное для соблюдения условий реализации программы и достижения заявленных результатов освоения образовательной программы. Для успешной реализации данного приложения к программе необходимо:

- оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для учащихся, стулья, стенды, шторы-затемнения, ровная поверхность 1.2х 2,1 м для запусков роботов);
- технические средства обучения (интерактивный экран, стенка, стол для робототехники, ноутбуки ASUS Laptop D409BA-EB157T, сеть интернет, робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT №1, робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT №2, ресурсный набор ROBOROBO ROBO KIT №1, ресурсный набор ROBOROBO ROBO KIT №2, Hi-Techконструктор на основе платформы ARDUINO, базовый и ресурсные наборы Lego WeDo, Lego WeDo 2.0, электронный конструктор «Знаток»)

Информационное обеспечение и учебно- методическое обеспечение:

– учебно-методическое обеспечение (дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, учебно-методический комплекс: дидактические материалы, плакаты, видеотека, методические рекомендации, сборники материалов и задач, мониторинг по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе).

Кадровое обеспечения:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А и В с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

Этапы и формы аттестации

Вид контроля	Тема и контрольные измерители аттестации (что проверяется)	Форма контроля
I год обучения		
Текущий контроль (на начало реализации программы)	1. Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ. - знания правил техники безопасности при работе с конструктором, - умение читать схему	Тест «Механическая понятливость»
Текущий контроль	2. Введение в Lego-конструирование - знание деталей, элементов и формы элементов, блок-схемы алгоритма; - умение собирать элементы, составить алгоритм	Викторина Игра
	3. Электронный конструктор «Знатоки» - знать последовательность сборки - уметь пользоваться схемами	Практическое задание
	4. Базовый и ресурсный наборы Lego WeDo - знать последовательность сборки - уметь пользоваться схемами - уметь запрограммировать модель	Практическое задание
	5. Базовый набор Lego WeDo 2.0 -знания последовательности сборки и крепления деталей - умение пользоваться и читать схему	Практическое задание
Промежуточная аттестация	<u>Сборка усложненных электрических цепей.</u> - знания последовательности сборки и крепления деталей - умение читать схему	Практическое задание
	<u>Визуальные конструкторы по наборам Lego.</u> - знание графического интерфейса программы - умение применять знания на практике	Защита творческого проекта
II год обучения		
Текущий контроль	1. Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ. - знания правил техники безопасности при работе с конструктором, - умение читать схему и собирать ее	Тест «Механическая понятливость»
	2. Базовый набор Lego WeDo 2.0 - знание деталей, элементов и формы элементов; - умение собирать и читать схемы	Практическое задание
	3. Конструктор HUNA MY ROBOT TIME 3-1-2-3-4 - знание основных элементов - умение применять знания на практике	Практическое задание
	4. Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT - знать последовательность сборки - уметь пользоваться схемами - уметь запрограммировать модель	Практическое задание
	5. Базовый набор Lego WeDo 2.0 -знания последовательности сборки и крепления деталей - умение пользоваться и читать схему	Практическое задание

Вид контроля	Тема и контрольные измерители аттестации (что проверяется)	Форма контроля
Промежуточная аттестация	<u>Сборка усложненных электрических цепей.</u> - знания последовательности сборки и крепления деталей - умение читать схему	Практическое задание
	<u>Визуальные конструкторы по наборам Lego.</u> - знание графического интерфейса программы - умение применять знания на практике	Защита творческого проекта
III год обучения		
Текущий контроль	1. Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ. - знания правил техники безопасности при работе с конструктором, - умение читать схему и собирать ее	Тест «Механическая понятливость»
	2. Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT - знание деталей, элементов и формы элементов; - умение собирать и читать схемы	Практическое задание
	3. Hi-Tech конструктор на основе платформы ARDUINO - знания последовательности сборки и крепления деталей - умение применять знания на практике	Практическое задание
Промежуточная аттестация	<u>Логическая программа Logic.</u> - знание графического интерфейса программы - умение создавать программу для робота	Практическое задание
Аттестация по завершении реализации программы	<u>Проекты по собственному замыслу</u> - знания правил техники безопасности при работе с конструктором, - умение самостоятельно работать с конструктором и схемами - умение представить свою работу	Защита творческого проекта

Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робостарт», осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля:

- тестирование, (Тест на механическую понятливость. Тест Беннета)
- педагогическое наблюдение, (Диагностика оценки уровня компонентов инженерного мышления)
- опрос (опрос «Знание терминологии»)
- творческое задание, (творческое задание «Программирование в среде ROBOROBO ROBO KIT)
- соревнование (Соревнования мобильных роботов «RobobatII»)
- защита проектов. (Создание мини-проекта и его защита)

Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «Робостарт» включает:
Сборник практических заданий к разделам: «**Lego конструирование**», «**Электронный конструктор «Знаток»**», «**Базовый и ресурсный наборы Lego WeDo**».
Сборник интерактивных игр и упражнений.
Методическая разработка занятия «**Модель «Футболист**».

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы
1 год обучения**

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации
1	Введение в ДООП. Инструктаж по ТБ.	Беседа Мини-лекция Практическая работа	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструктажи по ТБ. Задания для практической работы, сценарий игры, презентация, конспект мини-лекции	Интерактивная доска, ноутбуки, устройства, обеспечивающие подключение к сети	Тестирование
2	Введение в Lego-констру	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор Lego.	Викторина Игра
3	Электронный конструктор «Знаток»	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Электронный конструктор «Знаток».	Практическое задание
4	Базовый и ресурсный наборы Lego WeDo	Демонстрации, практические работы	Групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор Lego WeDo. Программное обеспечение, программы Lego WeDo. Ноутбуки.	Творческое задание
5	Базовый набор Lego WeDo 2.0	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор Lego WeDo 2.0. Программное обеспечение, программы Lego WeDo2.0. Ноутбуки.	Викторина

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы
2 год обучения**

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации
1	Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ.	Беседа Мини-лекция Практическая работа	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструктажи по ТБ. Задания для практической работы, сценарий игры, презентация, конспект мини-лекции	Интерактивная доска, ноутбуки, устройства, обеспечивающие подключение к сети	Тестирование
2	Базовый набор Lego WeDo 2.0	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор Lego WeDo 2.0. Программное обеспечение, программы Lego WeDo2.0. Ноутбуки.	Практическое задание
3	КОНСТРУКТОР HUNA MY ROBOT TIME 3-1-2-3-4	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор HUNA MY ROBOT TIME 3-1-2-3-4 Программное обеспечение, программы HUNA MY ROBOT TIME 3-1-2-3-4 Ноутбуки.	Практическое задание
4	Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT	Демонстрации, практические работы	Групповая работа	Программное обеспечение ROBOROBO ROBO KIT1 карточки задания	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), программное обеспечение ROBOROBO ROBO KIT1, набор ROBOROBO ROBO KIT.	Творческое задание

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы
3 год обучения**

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации
1	Повторение пройденного материала. Инструктаж по ТБ.	Беседа Мини-лекция Практическая работа	Индивидуальная работа, работа в группах	Инструктажи по ТБ. Задания для практической работы, сценарий игры, презентация, конспект мини-лекции	Интерактивная доска, ноутбуки, устройства, обеспечивающие подключение к сети	Тестирование
2	Робототехнический набор ROBOROBO ROBO KIT	Демонстрации, практические работы	Групповая работа	Программное обеспечение ROBOROBO ROBO KIT1 карточки задания	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), программное обеспечение ROBOROBO ROBO KIT1, набор ROBOROBO ROBO KIT.	Творческое задание
3	Hi-Techконструктор на основе платформы ARDUINO	Мини-лекции, демонстрации, практические работы	Индивидуальная работа, групповая работа	Задания для практической работы, презентация	Интерактивный комплекс (ноутбук+доска), Набор Hi-Techконструктор на основе платформы ARDUINO Программное обеспечение, программы. Ноутбуки.	Практическое задание

Список литературы

для педагога:

1. Бишоп О. Настольная книга разработчиков роботов. -К.: МК Пресс, 2010. – 400 с.
2. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях/пер.с.фр.- М.: НТ Пресс. 2007.-288с.
3. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике/ пер. с англ. –М.: НТ Пресс, 2007. - 544с.
4. Сворень Э. А. Электричество. Шаг за шагом. - М.: Фонд «Наука и жизнь», 2012. - 460 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника.20 для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. - 319 с.
6. Чарльз Платт. Электроника для начинающих. – СПб: БХВ-Петербург,2016. -480с.

для учащихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015-288с.
2. Филиппов С.А. Робототехника.20 для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. - 319 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mindstorms.su/>
2. <https://www.prorobot.ru/>
3. <https://youtu.be/OmAXPHdyRy4>
4. <https://trends.rbc.ru/trends/education/5e72915d9a79476951a62a2c>
5. <https://oysterkit.ru/soft-skills>
6. https://servomotors.ru/documentation/robot/robot_books.html
7. <https://obrsnab.ru/lp/robokit/>

Список терминов

Зубчатое колесо - Колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса вступают в зацепление с зубьями другого, за счёт чего и происходит передача вращения. Синоним термина зубчатое колесо — шестерня/шестеренка.

Зубчатая рейка - Деталь, с одной стороны которой расположены зубья. Служит для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот.

Ремень - Замкнутая лента, являющаяся одним из основных элементов ременной передачи.

Шкив - Колесо со специальной канавкой на ободе. На шкивы надевают ремни, цепи и тросы.

Кулачок - Колесо некруглой, неправильной формы, используемое для преобразования вращательного движения кулачка в возвратно-поступательное движение толкателя.

Балка - Деталь с крепёжными отверстиями или выступами, являющая основным несущим элементом большинства моделей.

Штифт - Соединительный элемент, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.

Ось - Деталь, которая играет роль вала и передает вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).

Втулка - Деталь, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.

Муфта - Деталь, позволяющая соединить две оси между собой.

Колесо - Деталь круглой формы, вращающаяся на оси, обеспечивая поступательное движение. Состоит из ступицы и шины.

Ступица - Средняя часть колеса, в центральной части которой имеется отверстие для закрепления колеса на оси вращения.

Рычаг - Балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.

Плечо силы - Часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.

Датчик расстояния - Устройство, которое позволяет определять расстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя.

Датчик наклона - Устройство, которое позволяет определять отклонение от горизонтального положения.

Скорость линейная - Расстояние, которое преодолевает объект за определенный промежуток времени.

Скорость вращения - Количество оборотов, совершаемых объектом за определенный промежуток времени.

Блок ЦПУ - Блок действует как мозг робота. Программа или данные, с охранные в памяти, программируют робота на заданные действия.

Двигатель постоянного тока - Этот блок приводит в действие колеса и заставляет робота двигаться.

Колесо - Эта часть приводится в движение двигателем постоянного тока может запустить робота.

Основной блок - Эта часть используется для построения базовой структуры робота.

Кабель - Кабель предназначен для передачи сигналов между блоком центрального процессора и других блоков в цепи. Кабели 240мм и 450мм используются по мере необходимости.

Критерии оценивания сформированных компетенций учащихся по программе

Тест на механическую понятливость. Тест Беннета

Тест Беннета относится к тестам на техническое понимание. При его помощи диагностируют умение человека читать чертежи, разбираться в схемах технических устройств и их работе, решать простейшие физико-технические задачи. Тест состоит из 70 заданий-рисунков технического характера, к которым даны по три варианта ответа. Испытуемый должен найти правильное решение каждого задания и записать номер варианта ответа против номера задания в листе-ответнике.

За каждое правильное решенное в течение 25 минут задание испытуемый получает по 1 баллу. Общая сумма набранных им баллов сравнивается с таблицей 1 и делается вывод о том, на каком из пяти возможных уровней находится его техническое мышление.

Таблица 1

Средние показатели уровня развития технического мышления у мальчиков и девочки— учащихся начальных классов школы

Группы испытуемых	Уровень развития технического мышления (технических способностей)				
	Очень низкий	Низкий	средний	Высокий	очень высокий
Мальчики	Меньше 26	27-32	33-38	39-47	Больше 48
Девочки	Меньше 17	18-22	23-27	28-34	Больше 35

**Ключ к тесту Беннета
Правильные ответы на тестовые задания**

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2	25	2	48	1
2	2	26	2	49	2
3	1	27	1	50	3
4	3	28	3	51	2
5	2	29	2	52	1
6	2	30	1	53	2
7	3	31	3	54	1
8	3	32	2	55	1
9	2	33	1	56	2
10	3	34	3	57	1
11	2	35	1	58	1
12	2	36	3	59	2
13	2	37	2	60	1
14	3	38	3	61	2
15	2	39	1	62	1
16	2	40	2	63	3
17	2	41	1	64	2
18	3	42	2	65	1
19	2	43	2	66	2
20	3	44	1	67	3
21	2	45	3	68	1
22	1	46	1	69	2
23	3	47	1	70	1
24	3				

- **Диагностические критерии оценки уровня компонентов инженерного мышления (критерии оценки творческих заданий)**

Каждый из компонентов может быть сопоставлен с одним из трех уровней (высоким, средним, низким). За основу системы оценивания взяты материалы из работы Г.А. Рахманкуловой, С.Ю. Кузьмина, Д.А. Мустафина и И.В. Ребро «Формирование инженерной мысли». Оценка уровня форсированности каждого компонента может проводиться экспертами с помощью карт наблюдения, опросов, электронных форм. Ниже приведено описание уровней компонентов.

пп	Компонент	Нулевой уровень	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1.	Техническое мышление	не проявляется	Знание и определение видов технических объектов, понимание принципов их работы	Умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов,	Умение синтезировать новые технические объекты в измененных условиях
2.	Конструктивное мышление	не проявляется	Знание естественнонаучных теорий, которые могут быть основаниями построения практических объектов	Умение распознавать теоретические основания в практических объектах разного вида	Самостоятельное построение определенной модели решения поставленной проблемы или задачи, под которой понимается реализация теории в практике
3.	Исследовательское мышление	не проявляется	Нахождение способов решения поставленной задачи, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы	Определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач,	Самостоятельная постановка задачи и выявление способов ее решения
4.	Экономическое мышление	не проявляется	Осведомленность о существовании законов экономики и рынка	Рефлексия качества процесса и результата деятельности с позиций требований рынка	Прогнозирование результатов деятельности с точки зрения законов экономики и рынка
5.	Самостоятельность	не проявляется	Самостоятельность в поиске нового знания и теоретических основ и оперативность в выборе стратегий деятельности	Самостоятельность и независимость в анализе результатов деятельности, организации трудовой деятельности в работе по заданию	Инициативность, и оперативность в выборе стратегий деятельности, выборе нового решения и трудовой деятельности, связанной с созданием нового продукта

пп	Компонент	Нулевой уровень	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
6.	Нацеленность на успех и достижения	не проявляется	Потребность в успешной деятельности	Потребность в качественном выполнении поставленной задачи	Потребность в поиске и постановке новых задач, методов и способов их решения и в признании достижений со стороны специалиста
7.	Ответственность	не проявляется	Ответственность за трансляцию истинного знания	Ответственность в качественном выполнении задания и выполнении его в указанные сроки	Ответственность в выборе методов решения задачи, умение прогнозировать риски и качество конечного продукта своей деятельности
8.	Творческий потенциал	не проявляется	Способствующий получению нового знания и теоретических основ	Творческие подходы к выполнению комплекса исследовательских действий в проблемной ситуации	Творческие подходы способствующие созданию условий для производства нового знания, поиска новых методов для решения задач, и постановки новых самостоятельных целей и задач
9.	Инженерная рефлексия	не проявляется	Саморегуляция эмоционального состояния в условиях получения нового знания, теоретических основ	Саморегуляция эмоционального состояния в условиях решения поставленных задач, анализа и принятия собственного решения	Саморегуляция эмоционального состояния в условиях процесса решения самостоятельно поставленных задач
10.	Правовая компетенция	не проявляется	Знание правовых вопросов, законов, нормативных документов.	Поиск и анализ нормативной документации	Создание собственной технической документации

В соответствии с разработанным критериальным аппаратом фиксируется динамика формирования таких метапредметных умений, как проявление **образовательной самостоятельности, образовательной инициативы** – умение выстраивать свою образовательную траекторию, создавать необходимые для собственного развития ситуации и адекватно их реализовать; **образовательной ответственности** – умение принимать для себя решение о готовности действовать в нестандартных ситуациях и другие.

- **Критерии оценивания устных ответов «Высокий уровень»**, учащийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать программный материал. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий.

Правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы; самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, дополнительную литературу, первоисточники.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию педагога; имеет необходимые навыки работы с приборами, схемами, графиками, картами, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

«Средний уровень», учащийся:

1. Усваивает основное содержание программного материала, но имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Излагает материал систематизировано, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; недостаточно аргументирует выводы и обобщения, допускает ошибки при их формулировке; использует в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, опытов, но допускает ошибки при их изложении; даёт нечёткие определения понятий.

3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, практических заданий; при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов; отвечает недостаточно полно на вопросы педагога, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте, допуская одну-две грубые ошибки.

«Низкий уровень», учащийся;

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала; не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; не делает выводов и обобщений.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.

3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи педагога.

• Критерии оценки соревнований

1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).

2. В зачет принимается лучшее время из попыток или максимальное число побед за отведенное время.

3. Победителем объявляется команда, чей робот затратил наименьшее время на выполнение задания.

• Критерии оценки мини-проекта и его защиты

«Отлично», если:

1. Разработчиками мини-проекта продемонстрирован высокий уровень владения методикой использования робототехнических образовательных решений конструктора в рамках проектной деятельности, знаниями и умениями, полученными в рамках программы.

2. Работа отличается логичностью изложения материала и представляет собой практическую ценность.
3. Разработка сопровождается подборкой приложений и мультимедийной презентацией.

«Хорошо», если:

1. Разработчиками мини-проекта продемонстрирован высокий уровень владения методикой использования робототехнических образовательных решений конструктора в рамках проектной деятельности, знаниями и умениями, полученными в рамках программы.
2. Но в разработках отсутствует подборка приложений и мультимедийной презентации.

«Удовлетворительно», если:

1. предоставленные материалы мини-проекта выполнены в основном в соответствии с рекомендациями, но имеют замечания технологического и методического характера.