

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 21»

Принята на заседании педагогического
совета МАОУ «Лицей №21»
2023г Л.Н. Демакова
Протокол № 8

Утверждаю:
Директор МАОУ «Лицей №21» от «30» мая



Приказ №62/3
От 30.05 2023г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«РОБОТОТЕХНИКА»

Технической направленности

Возраст обучающихся: 9 -13 лет

Срок реализации программы: 3 года

Составитель:

Садовенко Инна Николаевна, педагог
дополнительного образования

Первоуральск
2023

2. Основные характеристики

2.1. Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее программа) относится к программам технической направленности.

Данная программа составлена в соответствии с нормативно – правовыми документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18 ноября 2015 №09-3242;
- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;
- Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162 – Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 26.06.2019 г. № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав Муниципального автономного Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 21»

Робототехника (от слов «робот» и «техника»; англ. robotics) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робототехника — это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, телемеханика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Программа направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженернотехнических задач и работы с техникой.

Актуальность программы обусловлена тем, что техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания. Выявление и развитие

молодых, талантов, формирование обучающихся образовательных учреждений является одним из актуальных направлений государственной политики в образовании, что отражено в большинстве аспектов Национальной технической инициативы (программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году). Изучая атлас новых профессий можно с уверенностью предположить, что в ближайшем будущем будут наиболее востребованы специалисты в области конструирования и дизайна, в области электроники и микропроцессорной техники, в области информационных систем и устройств, специалисты в области обслуживания робототехнических комплексов. Одним из инструментов формирования инженерного мышления в общеобразовательных организациях является образовательная робототехника, которая позволит в игровой форме познакомить школьников с этой наукой. Школьники целостное представление о мире техники, устройствах, конструкциях, механизмах и машинах. Выполняя различные задания по Лего конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения Лего-деталей, учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, приобретают навык трудовой производственной деятельности. Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования у школьников формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

Практическая значимость данной программы состоит в том, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Педагогическая целесообразность программы заключается, во-первых, тем, что её содержание реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла: теоретические и практические занятия по Лего-конструированию значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, технологии, математики и информатики; во-вторых, направленностью обучения не только на конструирование и программирование Лего-моделей, но и на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Адресат программы.

Группа формируется из обучающихся в возрасте 9–13 лет (3–7 класс) как:

одновозрастные (группа обучающихся 3 класса и группа обучающихся 4 класса),
разновозрастные (группа обучающихся 5–7 классов).

Количество обучающихся в группе: **8–15 человек.**

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 9–10 и 11–13 лет основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста:

В младшем школьном возрасте происходит перестройка познавательных процессов ребенка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий.

К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии. Ведущий характер начинает приобретать учебная деятельность.

Однако игра в этом возрасте продолжает занимать важное место в жизни ребенка и существенно влияет на его развитие. От однотонной деятельности дети быстро устают и не справляются с большими и длительными напряжениями, однако легко справляются с кратковременными нагрузками переменного характера. Также сам процесс вторичной социализации младших школьников проходит успешно, когда существует возможность обыгрывать знакомые темы — магазин, школа, транспорт — и многие другие.

Конструирование способствует самоутверждению детей, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей взрослой жизни. Данный вид деятельности совершенствует мышление, действия по планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив и т.д.

Из основных особенностей учеников **9–10 лет** можно отметить следующие: дети активны, но на занятиях приучаются вести себя соответственно требованиям; заметны проявления агрессивности; интерес к правилам соревновательной деятельности; завышенное мнение о собственных способностях; сильное стремление порадовать учителя; чувствительность к критике, болезненность восприятия неудач; стремление к знаниям.

У младших подростков 11–13 лет организм претерпевает значительные изменения, которые будут существенно влиять на все стороны биологического, психологического и социального развития. Во время пубертатного периода происходят глубокие телесные изменения; меняется характер мышления, претерпевая качественные и количественные преобразования: развивается способность к абстрактному мышлению и расширение временной перспективы, происходит активное интеллектуальное развитие, появляется стремление к самообразованию.

В социальном развитии появляется потребность самоутверждения, социализации, освобождения от родительской опеки. Чувство взрослости — специфическое новообразование самосознания. С одной стороны, подросток отвергает свою принадлежность к миру детей, а с другой, — у него еще нет ощущения подлинной, полноценной взрослости. Развитие самосознания характеризуется становлением новой субъективной реальности, а именно идентичности как продукта сексуальных, когнитивных и социальных трансформаций.

Ведущая деятельность — общение. В данном возрасте появляется «подростковый комплекс». Развитие личности в подростковом периоде характеризуется двумя противоположными тенденциями: с одной стороны, устанавливаются все более тесные межличностные контакты, усиливается ориентация на группу, с другой, — происходит рост самостоятельности, усложнение внутреннего мира и формирование личностных свойств. Характер подростков и общение с учителем, а также субъективное отношение к нему изменяется.

Для младших подростков ведущим мотивом общения является стремление получить поддержку, поощрение учителя за учение, поведение и школьный труд. Признание собственных недостатков для ребенка является всего лишь осознанием им своих слабостей как составных частей позитивно эмоционально окрашенного образа-Я. Задача педагога состоит в помощи ребенку сохранить самоуважение как важнейшее условие преодоления неудач. Возрастные особенности детей 11–13 лет таковы, что в качестве образцов для подражания вместо взрослых выступают сверстники; развитие духа соперничества, яркое стремление выделиться; интерес к повышенной сложности задач.

Уровень программы, объём и сроки. Сроки

реализации программы – 3 года Объём
программы: 238 часов.

Из них:

Стартовый уровень.

1 год обучения - 68 часов.

Базовый уровень:

1 год обучения – 68 часов.

2 год обучения 102 часа.

Согласно Календарному учебному графику на 2023–2024 учебный год, утвержденный Приказом директора №54/3от 27.05.2023г.

Режим занятия:

Стартовый уровень. - 1 раз в неделю по 2 часа.

Базовый уровень. 1 год обучения - 1 раз в неделю по 2 часа.

2 год обучения - 1 раз в неделю по 3 часа.

Отличительные особенности и новизна программы.

Настоящая программа отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования детей, откуда следует, что одним из принципов проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных программ является разноуровневость».

Разноуровневость данной программы выражается содержанием в ней учебного материала разного уровня сложности, фонда оценочных средств, дифференцированных по принципу уровневой сложности.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы. На стартовом уровне обучающиеся знакомятся с правилами техники безопасности при работе с конструктором; изучают названия основных элементов конструктора LEGO; узнают о таких понятиях как пропорция, форма, симметрия, прочность и устойчивость; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; название и принципы работы простейших механизмов: «трение», «сила», «сцепление», «усилие»; учатся подбирать детали, необходимые для конструирования; конструировать модели по инструкции и по образцу; исследовать простые механизмы; работать в парах, в группе. Программирование моделей на данном уровне не предусмотрено. Обучение проводится в игровой и соревновательной форме.

Главная задача на данном уровне - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Способ выполнения деятельности –репродуктивный.

Базовый» уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы. На данном уровне учащиеся осваивают основы конструирования и программирования на базе конструктора LEGO WeDo, знакомятся с принципом действия основных машин и

механизмов с электрическим, пневматическим действием, с возобновляемыми источниками энергии на базе конструкторов «Физика и технология» и затем на базе конструктора Mindstorms NXT закрепляют навыки в графической среде программирования. Способ выполнения деятельности – продуктивный. Предусмотрено обязательное участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. При этом для любого ученика, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей реализуется индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить и заинтересовывать их. Внедрение основ робототехники поможет сформирования

Принцип разноуровневого подхода в обучении позволяет дифференцированно удовлетворять потребности детей и их способности в области технического творчества. Каждый учащийся имеет право на стартовый доступ к любому из представленных уровней, которое реализуется через организацию условий и процедур оценки изначальной готовности учащегося к освоению содержания и материала заявленного уровня.

Входная диагностика является инструментом, с помощью которого определяется готовность ребёнка к освоению уровня содержания программы, в соответствии с которым подбираются формы и методы работы на занятии. Данная программа содержит характеристику разных типов уровней сложности образовательной программы и соответствующих им достижений участника программы, а также описание оценочных средств, которые определяют и присваивают учащимся те или иные уровни освоения образовательной программы, которые отображаются в матрице программы и мониторинговых картах.

Программа является компонентом воспитательной системы лицея. Занятия по программе построены таким образом, чтобы удовлетворить потребности детей в содержательном досуге, в творческом выражении, подготовить их к самостоятельной жизни. Данная программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 9 до 13 лет, так как именно в этом возрасте у педагогов имеется возможность сформировать интересы детей, скорректировать отношение ребёнка к самостоятельности и трудовой деятельности в целом

Формы и виды занятий.

В процессе реализации Программы используются различные формы проведения занятий: традиционные, комбинированные, практические. Освоение материала происходит по «восходящей спирали», то есть периодическое возвращение к определенным темам на более высоком и сложном уровне. Все задания соответствуют по сложности возрасту обучающихся.

На занятиях используются наглядно-иллюстративные и дидактические материалы: рабочие листы, иллюстрированные пособия, учебные пособия, интерактивные цифровые ресурсы.

Предлагаемые практические работы имеют различный уровень сложности, работа ведется от простого задания к более сложному. Развитие творческих способностей достигается путем поэтапного изготовления моделей: шаблон самостоятельное преобразование шаблона — создание самостоятельной авторской модели.

Проектная деятельность предполагает включение учащихся в активный познавательный и практический поиск от выдвижения идеи до разработки замысла (создание ясного целостного представления о будущей модели и ее назначении, выбор конструкции, создание программы для выбранной модели, определение рациональных приемов и последовательности выполнения модели).

Формы подведения результатов: беседа, тестирование, устный опрос, наблюдение, круглый стол, зачет, тематический концерт, презентация, открытое занятие, практическое занятие, выставки детских работ, участие в конкурсах и соревнованиях.

2.2.Цели и задачи общеразвивающей программы Стартовый уровень.

Цель: освоение комплекса базовых знаний, необходимых для создания простейших робототехнических устройств на базе конструктора LEGO и LEGO Mindstorms NXT, способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей.

Задачи: обучающие:

- сформировать первичные представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях, связанных с изобретением и производством технических средств;
- обучить конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу; - дать понятия: счёт, пропорция, форма, симметрия, прочность и устойчивость конструкции, названия деталей, мотор, ось, зубчатые колёса, понижающая и повышающая передача, датчики, перекрёстная и ременная передача, скорость и другие;
- познакомить с основами безопасности собственной жизнедеятельности и окружающего мира
- формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

Развивающие:

- сформировать у младших школьников интерес к техническому творчеству: развить умения постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- развить мелкую моторику рук, стимулируя в будущем общее речевое развитие и умственные способности;
- способствовать умению и желанию трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам;
- совершенствовать коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;

Базовый уровень Цель:

освоение комплекса базовых знаний, необходимых для создания простейших робототехнических устройств на базе конструктора LEGO-EV3, в среде Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (управление электромоторами, пневматика, источники

энергии, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;

способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

;

Развивающие:

-способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;

- способствовать развитию мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

- способствовать развитию пространственного воображения учащихся; - создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;

- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;

- формировать навык работы в группе.

- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы «Робототехника».

2.2.1. Учебно – тематический план. Стартовый уровень.

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов				Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика		
1)	Введение: Инструктаж по ТБ, информатика, кибернетика, робототехника	2	2	0		Тест
2)	Основы конструирования	6	4	2		Практическая работа
3)	Моторные механизмы	8	6	2		Практическая работа
4)	Трехмерное моделирование	4	3	1		Практическая работа
5)	Введение в робототехнику	4	3	1		Практическая работа
6)	Основы управления роботом	16	12	4		Практическая работа
7)	Удаленное управление	4	3	1		Практическая работа
8)	Игры роботов	4	3	1		Практическая работа

9)	Состязания роботов	10	8	2		Соревнования команд
10)	Творческие проекты	10	8	2		Представление проектной модели
11)	Итого:	68	49	19		

2.2.2.

2.2.3.

2.2.4. Содержание программы первого года обучения

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования Lego Digital Designer. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования NXT, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы, циклические алгоритмы.

1) Введение в робототехнику (2ч)

Теория: Правила работы с образовательным конструктором Lego Mindstorms Education. Инструктаж по ОТ при проведении занятий в кабинете информатики и ИКТ (ИОТ - 015 2012), Инструктаж по охране труда при работе на персональных электронновычислительных машинах (ПЭВМ) (ИОТ - 016 -2012). Введение. Цели и задачи работы кружка. Робот, электроника, механизмы. Основные детали конструктора Lego - NXT, моторы, лампы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора. Принципы работы.

Практика. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах

2) Основы конструирования. (6 ч)

Теория: Знакомство с комплектующими конструктора Lego Mindstorms Education NXT. Основные принципы сборки узлов и механизмов. Представление о зубчатой передаче, конструирование зубчатой передачи. Представление о червячной передаче, конструирование червячной передачи. Преимущества использования червячной передачи. Отработка вариантов создания программ для использования червячной передачи Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT

Практика: Конструирование моделей

3) Моторные механизмы (8 ч)

Теория: Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)

Практика: Сборка моделей по инструкции с одним и двумя моторами. Использование сервопривода в качестве мотора и генератора. Изменение конструкции моторного механизма с помощью применения механических передач. Тестирование моделей.

4) Трехмерное моделирование (4 ч)

Теория: Знакомство со средой моделирования Lego Digital Designer. Знакомство с палитрой возможностей среды моделирования: элементы конструкции, команды, блоки. Построение моделей механизмов в редакторе.

Практика: Сборка простейших моделей

5) Введение в робототехнику (4 ч)

Теория: Понятие «робот». Виды роботов. Сферы применения роботов. Назначение роботов. Строение робота: конструктивные и электронные элементы.

Практика: Сборка модели робота –«пятиминутки».

6) Основы управления роботом (16 ч)

Теория: Меню микропроцессора. Тестирование датчиков. Создание базовой конструкции. Конструирование моделей с использованием датчиков. Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор.

Программирование в среде Mindstorm NXT -2.0

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ.

Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT Интерфейс NXT 2.0. Новая программа. Ветвления. Циклы. Переменные. Алгоритмы управления.

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, обнаружение цвета.

Знакомство с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика: Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков.

Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков

7) Удаленное управление (4 ч)

Теория: Изучение возможности управления роботом с помощью приложения по мобильной связи и по Bluetooth.

Практика: Отработка навыков удалённого управления робототехнической тележкой.

8) Игры роботов (4 ч)

Теория: Правила игры, подсчет баллов, подсчет штрафных очков.

Практика: Построение алгоритма. Написание управляющей программы для автономной работы робота. Тестирование конструкции и программы робота. Доводка и отладка модели. Проведение игры между командами. Сборка модели для игры в кегельбан.

9) Соревнования роботов (10 ч)

Теория: Виды робототехнических состязаний и соревнований. Основные правила и принципы участия в соревнованиях. Челенджи. Миссии. Уровни сложности заданий для робота. Определение конструкции шасси робота для прохождения миссий Постановка задачи для робота. Комплектация робота. Автономное управление.

Практика: Сборка тележки, сборка исполнительных механизмов. Разработка алгоритмов автономного управления роботом для прохождения миссий челенджа. Моделирование на основе базовой модели. Эксперименты с моделями. Прохождение заданий роботом.

10) Творческие проекты (10 ч)

Теория: Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Практика: Создание модели робототехнического изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.) по выбору. Презентация и защита модели.

2.3.3. Учебный (тематический) план. Базовый уровень. 1 год обучения.

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Практика	Теория	
1	Введение: Инструктаж по ТБ информатика, кибернетика, робототехника Повторение. Основные понятия	4	1	3	Тест Практическая работа
2	Базовые регуляторы	8	5	3	Практическая работа
3	Трехмерное моделирование	4	3	1	Практическая работа

4	Программирование и робототехника	14	10	4	Практическая работа
5	Решение инженерных задач	8	6	2	Практическая работа
6	Альтернативные среды программирования	8	6	2	Практическая работа
7	Игры роботов	4	3	1	Практическая работа
8	Состязания роботов	12	8	4	Соревнования команд
9	Творческие проекты	6	4	2	Представление проектной модели
	Итого:	68	46	22	

2.3.4. Содержание программы второго года обучения

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

1) Введение в робототехнику (4 ч)

Теория: Правила работы с образовательным конструктором Lego Mindstorms Education. Инструктаж по ОТ при проведении занятий в кабинете информатики и ИКТ (ИОТ - 015 2012), Инструктаж по охране труда при работе на персональных электронновычислительных машинах (ПЭВМ) (ИОТ - 016 -2012). Введение. Цели и задачи работы кружка. Робот, электроника, механизмы. Основные детали конструктора Lego - NXT, моторы, лампы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора. Принципы работы. Понятие «робот». Виды роботов. Сферы применения роботов. Назначение роботов. Строение робота: конструктивные и электронные элементы.

Практика: Сборка модели робота –«пятиминутки».

2) Базовые регуляторы (8 ч)

Теория: Алгоритмы. Виды алгоритмов. Линейные алгоритмы. Циклические алгоритмы. Ветвления. Автоматическое управление. Законы управления. Законы регулирования. Линейные регуляторы, пропорциональные регуляторы.

Практика: Исследование работы регуляторов.

3) Трёхмерное моделирование (4 ч)

Теория: Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Панели инструментов и блоков.

Практика: Построение 3D модели по готовому собранному образцу.

4) Программирование и робототехника (14 ч)

Теория: Меню микропроцессора. Тестирование датчиков. Создание базовой конструкции. Конструирование моделей с использованием датчиков. Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающихся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор.

Программирование в среде Mindstorm NXT -2.0

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ.

Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT Интерфейс NXT 2.0. Новая программа. Ветвления. Циклы. Переменные. Алгоритмы управления.

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, обнаружение цвета.

Знакомство с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика: Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков.

Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков

5) Решение инженерных задач (8 ч)

Теория: Виды инженерных задач. Алгоритм решения инженерной задачи. Постановка проблемы, описание проблемной ситуации. Образ идеального устройства. Поиск версии. Сборка итогового решения. Описание схемы решения, демонстрация решения. Общее обсуждение демонстрации. Формирование рекомендаций.

Практика: Доработка модели и повторная презентация.

6) Альтернативные среды программирования роботов (8 ч)

Теория: Знакомство с приложением виртуального программирования и тестирования роботов «Открытая лаборатория Роберты». Панель инструментов и блоков. Выполнение робототехнических задач с помощью цифровой платформы.

Практика: Исследование работы регуляторов в виртуальной среде программирования.

7) Игры роботов (4 ч)

Теория: Правила игры, подсчет баллов, подсчет штрафных очков.

Практика: Сборка модели для игры в гольф. Построение алгоритма. Написание управляющей программы для автономной работы робота. Тестирование конструкции и программы робота. Доводка и отладка модели. Проведение игры между командами.

8) Состязания роботов (12 ч)

Теория: Виды робототехнических состязаний и соревнований. Основные правила и принципы участия в соревнованиях. Челенджи. Миссии. Уровни сложности заданий для робота. Определение конструкции шасси робота для прохождения миссий. Постановка задачи для робота. Комплектация робота. Автономное управление.

Практика: Сборка тележки, сборка исполнительных механизмов. Разработка алгоритмов автономного управления роботом для прохождения миссий задания. Моделирование на основе базовой модели. Эксперименты с моделями. Прохождение заданий роботом.

9) Творческие проекты (6 ч)

Теория: Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Практика: Создание модели робототехнического изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.) по выбору. Презентация и защита модели.

2.2.5. Учебный (тематический) план. Базовый уровень. 2 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	6	2	4	Зачет Тест Практическая работа
2	Применение регуляторов	9	3	6	Практическая работа

3	Элементы теории автоматического управления	12	4	8	Практическая работа
4	Трёхмерное моделирование	6	1	5	Практическая работа
5	Решение инженерных задач	18	3	15	Практическая работа
6	Знакомство с языком Си для роботов	9	2	7	Практическая работа
7	Игры роботов	6	1	5	Соревнование команд
8	Состязания роботов	18	2	16	Соревнование команд
9	Творческие проекты	18	2	16	Представление проектной модели
	Итого:	102	20	82	

2.2.6. Содержание программы второго года обучения

Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота. Работа над творческими проектами. Выступления на детских научных конференциях. Участие в учебных состязаниях. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов.

1) Введение в робототехнику (6 ч)

Теория: Правила работы с образовательным конструктором Lego Mindstorms Education. Инструктаж по ОТ при проведении занятий в кабинете информатики и ИКТ (ИОТ - 015 2012), Инструктаж по охране труда при работе на персональных электронновычислительных машинах (ПЭВМ) (ИОТ - 016 -2012). Введение. Цели и задачи работы кружка. Робот, электроника, механизмы. Основные детали конструктора Lego -EV3, моторы, лампы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора. Принципы работы. Понятие «робот». Виды роботов. Сферы применения роботов. Назначение роботов. Строение робота: конструктивные и электронные элементы.

Практика: Сборка модели робота –«пятиминутки».

2) Применение регуляторов (9 ч)

Теория: Алгоритмы. Виды алгоритмов. Линейные алгоритмы. Циклические алгоритмы. Ветвления. Автоматическое управление. Законы управления. Законы регулирования. Линейные регуляторы, пропорциональные регуляторы. Дифференциальные регуляторы.

Практика: Исследование работы регуляторов.

3) Элементы теории автоматического управления (12 ч)

Теория: Теория автоматического управления. Алгоритм управления. Функциональная схема системы автоматического управления. Методы математического описания элементов и систем автоматического управления. Основные понятия об устойчивости систем автоматического управления. Регулирование, качество регулирования.

Практика: Оценка качества регулирования.

4) Трехмерное моделирование (6 ч)

Теория: Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Панели инструментов и блоков.

Практика: Построение 3D модели по заданию.

5) Решение инженерных задач (18 ч)

Теория: Виды инженерных задач. Алгоритм решения инженерной задачи. Постановка проблемы, описание проблемной ситуации. Образ идеального устройства. Поиск версии. Сборка итогового решения. Описание схемы решения, демонстрация решения. Общее обсуждение демонстрации. Формирование рекомендаций.

Практика: Доработка модели и повторная презентация.

6) Знакомство с языком Си для роботов (9 ч)

Теория: Среда Arduino IDE. Обязательная структура программы. Типы переменных. Операторы и функции.

с Написание программы

7) Игры роботов (6 ч)

Теория: Правила игры, подсчет баллов, подсчет штрафных очков.

Теория: Сборка модели для игры в баскетбол. Построение алгоритма. Написание управляющей программы для автономной работы робота. Тестирование конструкции и программы робота. Доводка и отладка модели. Проведение игры между командами.

8) Состязания роботов (18 ч)

Теория: Виды робототехнических состязаний и соревнований. Основные правила и принципы участия в соревнованиях. Челенджи. Миссии. Категории заданий. Уровни сложности заданий для робота. Определение конструкции шасси робота для прохождения миссий. Постановка задачи для робота. Комплектация робота. Автономное управление.

Теория: Сборка тележки, сборка исполнительных механизмов. Разработка алгоритмов автономного управления роботом для прохождения миссий задания. Моделирование на основе базовой модели. Эксперименты с моделями. Прохождение заданий роботом.

9) Творческие проекты (18 ч)

Теория: Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Теория: Создание модели робототехнического изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.) по выбору. Презентация и защита модели.

3. Планируемые результаты.

Стартовый уровень. 1 год обучения

Предметные:

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей; название и назначение основных элементов конструктора LEGO и LEGO Mindstorms NXT
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- название и принципы работы простейших механизмов: «трение», «сила», «сцепление», «усилие» и другие;
- название и принципы работы простейших механизмов; *должны уметь*:
- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования (по виду и цвету);
- конструировать модели по схеме с помощью LEGO и LEGO Mindstorms NXT
- конструировать по образцу;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- уметь исследовать простейшие механизмы;
- демонстрировать технические возможности механизмов;
- уметь организовывать рабочее место;
- работать в паре, группе и совместных обсуждениях при реализации идей.

Личностные результаты:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий;
- развитие интереса к моделированию и конструированию;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; - устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения и классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий; - уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Базовый уровень .1 год обучения

Предметные результаты:

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- название и назначение основных элементов конструктора; - название и принципы работы простейших механизмов; *должны уметь:*
- конструировать по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
- составлять программы в программном обеспечении LEGO WeDo; - самостоятельно работать над предложенными проектами и творческими заданиями;
- уметь организовывать рабочее место - работать в паре, группе. ***Личностные результаты:***
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий;

- развитие интереса к моделированию и конструированию; **Метапредметные результаты:**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

Познавательные универсальные учебные действия:

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Базовый уровень. 2 год обучения

Предметные должны

знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- - основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- - основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила техники безопасной работы с механическими устройствами, правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах; - основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике. *должны уметь:*

- обирать простейшие модели с использованием Arduino;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- программировать на Arduino;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования(язык Си), программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Личностные качества:

- настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата,
- умение работать в команде;
- правильность и аккуратность в работе с конструкторами: до занятия аккуратно готовить рабочее место, после занятия собирать все по просьбе педагога, убирать детали, собирать и сдавать конструктор педагогу;
- навыки участия в соревнованиях: приходить к началу, слушать требования судей, слушать регламент, не бегать, не кричать, адекватно реагировать на решения судей, при спорной ситуации приводить аргументы в свою защиту.

Метапредметные:

- учащиеся будут уметь рассматривать разные состояния технических конструкций и выбирать оптимальный вариант для решения робототехнической задачи;
- учащиеся будут уметь применять школьные знания к созданию технических конструкций и знания из области робототехники применять на школьные предметы.

4. Организационно-педагогические условия

4.1.Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

1. Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms NXT— 12 шт.,
2. Стол робототехнический -1 шт.
3. Набор ресурсный LEGO Mindstorms NXT -8 шт;

- | | |
|--|----------|
| 4. Дополнительный набор «Пневматика» | -8 шт., |
| 5. Дополнительный набор «Альтернативные источники энергии» | - 8 шт., |
| 6. Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms EV3 | -12 шт., |
| 7. Набор ресурсный LEGO Mindstorms EV3 | -12 шт. |
| 8. Набор для изучения робототехники Амперка | -12 шт. |
| 9. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0; | |
| 10. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.0; | |
| 11. Программное обеспечение EV 3; | |
| 12. Программное обеспечение Arduino IDE, | |
| 13. Дополнительное программное обеспечение и дополнительный набор «Инженерные проекты» | |
| 14. Дополнительное программное обеспечение и дополнительный набор «Космос» | |
| 15. Дополнительное программное обеспечение и дополнительный набор «Зеленый город» | |
| 16. Дополнительные наборы к соревнованиям FLL. | |
| 17. Зарядные устройства | -4 шт., |
| 18. Персональный компьютер учителя | -1 шт; |
| 19. Проектор | -1 шт; |
| 20. Интерактивная доска | -1шт; |
| 21. Персональный компьютер учащегося | -1шт; |
| 22. Стол учителя | -1 шт; |
| 23. Стул учителя | -1 шт; |
| 24. Стол ученический | -8 шт., |
| 25. Стул ученический | -16 шт. |

Кадровое обеспечение.

Педагог дополнительного образования, имеющий высшее педагогическое образование, квалификационную категорию не ниже первой.

Методические материалы

В настоящей программе отдается предпочтение следующим методам и формам обучения:

Объяснительно - иллюстративный – позволяет стимулировать обучающихся к постоянному пополнению знаний об окружающей среде с помощью презентаций, бесед, сюжетно-ролевых занятий или деловых игр, докладов обучающихся, конкурсов и др.

Практический – способствует развитию мышления через формирование интеллектуальных умений: обобщение, анализ, синтез, сравнение, моделирование, а также позволяет вовлечь учащихся в практическую деятельность с целью приобретения навыков приготовления блюд разного уровня сложности: самостоятельная работа, экскурсии, работа с дополнительной литературой.

Дидактическое обеспечение

- 1) Цифровая энциклопедия «Toranomaki»
- 2) Цифровой справочник «Конструктопедия»
- 3) Цифровое методическое сопровождение «Школа ОРТ»
- 4) Д. Г. Копосов «Первый шаг в робототехнику» практикум 5–6 класс
- 5) Д. Г. Копосов «Технология. Робототехника» 6 класс учебное пособие
- 6) Д. Г. Копосов «Технология. Робототехника» 7 класс учебное пособие
- 7) Д. Г. Копосов «Технология. Робототехника» 8 класс учебное пособие
- 8) «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка»

4.2. Формы аттестации и оценочные материалы

В процессе реализации Программы используются следующие виды контроля: входной, текущий и итоговый.

- входной контроль осуществляется в форме ознакомительной беседы с обучающимися с целью введения их в предметную составляющую робототехнического проектирования, правил правильной организации рабочего места, санитарии, гигиены и безопасной работы;
- текущий контроль включает в себя устные опросы, выполнение практических заданий;
- итоговый контроль осуществляется в форме игры - соревнования команд, включающий обобщающие задания по пройденным темам.

В рамках безотметочного обучения применяются следующие формы контроля освоения программы курса:

- Текущий контроль — сборка базовых конструкций, разработка моделей.
- Итоговый — создание собственной модели и ее защита.
- Формы аттестации по образовательной программе «Робототехника» может иметь следующие виды:
 - соревнования;
 - олимпиады;
 - проекты;
 - учебно-исследовательские конференции.

Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности школы;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

Для оценки предметных и метапредметных результатов рекомендуется проводить входной, промежуточный итоговый контроль по критериям. (приложение2)

Уровни освоения Программы: высокий, средний, низкий.

При высоком уровне освоения Программы обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности. Правильно

обращается с инструментами, умеет следовать устным инструкциям и работать в коллективе.

При среднем уровне освоения Программы обучающийся демонстрирует достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности. Для успешной работы в коллективе необходима помощь педагога.

При низком уровне освоения Программы обучающийся не заинтересован в учебной, познавательной и творческой деятельности. Слабо владеет материалом Программы, не может принимать участие в коллективной работе.

5. Список литературы.

5.1. Список литературы для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
3. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.

5.2. Список литературы для обучающихся.

1. Галактионова Т. Стань инженером М. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2019 , 220 с.
2. Киселев О.С., Математические основы робототехники М., Картуш, 2019-190с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с. 61
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов
- 5.. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
6. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
7. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб, «Наука», 2013. – 319 с.

5.3. Интернет-ресурсы:

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О. М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 15.04.2022). 62
2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л. Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 15.04.2022).
3. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.
4. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 152 с.
5. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 81 с.
6. Пневматика. Книга для учителя. [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 73 с.

7. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 220 с.
8. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 152 с.

Календарно-учебный график

1 год обучения

Название раздела/темы	Часы	Месяц									
		09	10	11	12	01	02	03	04	05	
Введение: Инструктаж по ТБ, информатика, кибернетика, робототехника	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Основы конструирования	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Моторные механизмы	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	
Трёхмерное моделирование	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
Введение в робототехнику	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
Основы управления роботом	16	-	-	-	8	6	2	-	-	-	
Удаленное управление	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	
Игры роботов	4	-	-	-	-	-	2	2	-	-	
Состязания роботов	10	-	-	-	-	-	-	6	4	-	
Творческие проекты	10	-	-	-	-	-	-	-	4	6	
Общее количество часов	68	8	8	8	8	6	8	8	8	6	

2 год обучения

Название раздела/темы	Часы	Месяц									
		09	10	11	12	01	02	03	04	05	
Введение: Инструктаж по ТБ информатика, кибернетика, робототехника Повторение. Основные понятия	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Базовые регуляторы	8	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
Трёхмерное моделирование	4		4	-	-	-	-	-	-	-	
Программирование и робототехника	14	-	-	8	6	-	-	-	-	-	
Решение инженерных задач	8	-	-	-	2	6	-	-	-	-	
Альтернативные среды программирования	8	-	-	-	-	-	8	-	-	-	

Игры роботов	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Состязания роботов	12	-	-	-	-	-	-	4	8	-
Творческие проекты	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Общее количество часов	68	8	8	8	8	6	8	8	8	6

3 год обучения

Название раздела/темы	Часы	Месяц								
		09	10	11	12	01	02	03	04	05
Введение в робототехнику	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Применение регуляторов	9	6	3	-	-	-	-	-	-	-
Элементы теории автоматического управления	12	-	9	3	-	-	-	-	-	-
Трёхмерное моделирование	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Решение инженерных задач	18	-	-	3	12	3	-	-	-	-
Знакомство с языком Си для роботов	9	-	-	-	-	6	3	-	-	-
Игры роботов	6	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Состязания роботов	18	-	-	-	-	-	3	12	3	-
Творческие проекты	18	-	-	-	-	-	-	-	9	9
Общее количество часов	102	12	12	12	12	9	12	12	12	9

**Критерии оценивания уровня освоения образовательной программы и динамики
личностного продвижения воспитанника**

Уровень	баллы	Освоение разделов программы	Знания и мастерство		Личностное и социальное развитие		
			Формирование знаний, умений, навыков	Формирование общеучебных способов деятельности	Развитие личностных свойств и способностей	Воспитанность	Формирование социальных компетенций
Н И З К И Й	0 - 4	Менее 1/3	Знание (воспроизводит термины, понятия, представления, суждения, гипотезы, теории, концепции, законы и т. д.)	Выполнение со значительной помощью кого-либо (педагога, родителя, более опытного учащегося)	Ниже возрастных, социальных, индивидуальных норм.	Знание элементарных норм, правил, принципов	Знание элементарных норм, правил, принципов.
С Р Е Д Н И Й	5 - 8	1/3-2/3	Понимание (понимает смысл и значение терминов, понятий, гипотез и т. д., может объяснить своими словами, привести свои примеры, аналогии). (использует знания и умения в сходных учебных ситуациях).	Выполнение при поддержке. Разовой помощи. Консультации кого-либо.	В соответствии с возрастными, социальными, индивидуальными нормами.	Усвоение, применение элементарных норм, правил, принципов по инициативе «извне» Эмоциональная значимость (ситуативное проявление).	Усвоение элементарных норм, правил, принципов по инициативе «извне» Эмоциональная значимость (ситуативное проявление).
В Ы С О К И Й	9 – 12	2/3 практически полностью	Овладение, самостоятельный перенос на другие предметы и виды деятельности (осуществляет взаимодействие уже имеющихся знаний, умений и навыков с вновь приобретенными; использует их в различных ситуациях; уверенно использует в ежедневной практике)	Самостоятельное построение, выполнение действий, операций.	Выше возрастных, социальных, индивидуальных норм.	Поведение, построенное на убеждении; осознание значения смысла и цели.	Поведение, построенное на убеждении; осознание значения смысла и цели.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 138886899515110284398995661652590028330255961003

Владелец Демакова Людмила Николаевна

Действителен с 19.03.2024 по 19.03.2025