

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа с. Борискино-Игар
муниципального района Клявлинский Самарской области**

Проверено

Зам. директора по УВР

_____/Кошкина Н.С./
(подпись) (ФИО)

«30» августа 2023 г.

Утверждено

приказом № 231 - од

от «30» августа 2023 г.

Директор _____/Сорокина И.Ю./
(подпись) (ФИО)

Дополнительная общеразвивающая программа

(научно-технической направленности)

«Основы робототехники»

Возраст обучающихся-10-16 лет

Срок реализации 2 года

Составил учитель: Кошкина Н.С.

**с. Борискино-Игар
2023**

Содержание программы

1. Пояснительная записка	3
1.1 Актуальность программы	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Планируемые результаты	5-8
2. Содержание программы	
2.1 Учебно-тематический план первого года обучения	9-10
2.2 Содержание программы первого года обучения	11-14
2.3 Учебно-тематический план второго года обучения	15-16
2.4 Содержание программы второго года обучения	17-21
3. Контрольно-оценочные средства	22-29
4. Условия реализации программы	29-32
5. Список литературы	33-34
6. Приложения	35-41

I Пояснительная записка

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность, построена на основе принципа разноуровневости, предоставляет обучающимся возможность освоения учебного материала с учетом их уровня общего развития, способностей и мотивации.

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее - Программа) «Основы робототехники» ориентирована на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов у обучающихся подросткового возраста в области информационных систем и устройств. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструктора LEGO.

1.1 Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена общественной потребностью. 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.

В процессе работы с LEGO обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Наряду с конструктивно-техническими умениями формируется умение целенаправленно рассматривать и анализировать предметы, сравнивать их между собой, выделять в них общее и различное, делать умозаключения и обобщения, творчески мыслить.

1.2. Отличительные особенности и новизна программы

Характеристика возрастных особенностей целевой группы:

Состав учебных групп – разновозрастной, постоянный, но возможно частичное изменение состава группы в течение срока реализации программы.

В образовательном процессе обучения участвуют обучающиеся подросткового возраста (10-16 лет). Характерной чертой этого возраста является любознательность, пылкость ума, стремление к познанию и информации, подросток стремится овладеть как можно большим количеством знаний, но, не осознавая порой, что знания необходимо систематизировать. Взгляды на мир часто в их возрасте противоречивы. Важнейшей особенностью подростков является постепенный отход их от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Представления, на основании которых у подростков формируются критерии самооценки, приобретаются в ходе особой деятельности - самопознания. В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

Формы организации образовательного процесса.

Реализация программы рассчитана на 2 учебных года: 1-й год - базовый уровень;
2-й год – продвинутый уровень.

Трудоёмкость программы: 1 год обучения базовый уровень) – 72 часа;

2 год обучения (повышенный уровень) – 72 часа; всего -144 часа.

Режим занятий по программе на каждый учебный год:

2 занятия в неделю по 1 академическому часу.

Дополнительная общеобразовательная программа предполагает применение различных **методов обучения:** частично-поисковый, изложение, беседа, дискуссия, анализ, лабораторная и практическая работа, наблюдения, постановка опытов и экспериментов, моделирование, проектирование и прогнозирование последствий своего поведения и деятельности, работа с учебной литературой и Интернет источниками;

педагогических технологий: личностно-ориентированного обучения, коллективно – творческой деятельности, исследовательского (проблемного) обучения, технология «ТРИЗ», проектная, здоровьезберегающие и информационно-коммуникационные технологии.

Основной формой проведения занятий является групповая форма работы (дискуссии, мастер-классы). Также часто используется коллективная (коллективные творческие и исследовательские проекты) и индивидуальная (выполнение творческих, исследовательских и проектных работ, отработка практического задания, выставка творческих работ, самопрезентации).

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.

Базовый 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. 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.

Продвинутый уровень. На данном уровне учащиеся знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

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.

1.3. Цели и задачи

Цель программы: формирование элементарных представлений о робототехнике, умения конструирования, моделирования и программирования роботов с помощью конструктора LEGO.

Задачи программы:

1. Обучить приёмам и технологиям разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO.
2. Формировать интерес к техническим знаниям; стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.
3. Развивать навыки исследовательской и проектной деятельности, логическое, пространственное и аналитическое мышление.
4. Способствовать воспитанию трудолюбия и волевых качеств: терпению, ответственности, усидчивости.

1.4. Планируемые результаты (базовый уровень, 1 год обучения)

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 результаты

Регулятивные УУД:

- 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 УУД:

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

Коммуникативные УУД:

- 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

Предметные:

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- название и назначение основных элементов конструктора LEGO: «зубчатое колесо», «ось», «кирпичик», «пластина» и другие;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- название и принципы работы простейших механизмов: «трение», «сила», «сцепление», «усилие».

должны уметь:

- осуществлять подбор деталей, необходимых для конструирования (по виду и цвету);
- конструировать модели по схеме;
- 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.

1.5. Планируемые результаты (продвинутый уровень, 2 год обучения)

Личностные результаты:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий;
- развитие интереса к моделированию и конструированию;

Метапредметные результаты обучения:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения;
- уметь совместно с педагогом выявлять и формулировать творческую проблему;
- с помощью педагога анализировать задание, отделять известное от неизвестного;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- осуществление пошагового и итогового контроля по результату, необходимые конструктивные доработки;
- выполнение задания по составленному под контролем педагога плану;
- уметь в диалоге с педагогом определять степень успешности выполнения своей работы.

Познавательные УУД:

- уметь искать и отбирать необходимые для решения творческой задачи источники информации в энциклопедиях, журналах, справочниках, Интернете;
- уметь добывать новые знания в процессе наблюдений, обсуждений, рассуждений, выполнения поисковых заданий;
- уметь перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- делать выводы на основе полученных знаний;
- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы.

Коммуникативные УУД:

- умение работать в коллективе, умение вести диалог, умение договариваться;
- высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- слушать других, пытаться понимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;
- уметь сотрудничать, выполняя разные роли в группе, оказывать взаимопомощь в совместном решении проблемы.

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;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы, кегельринг;

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;
- собирать простейшие модели с использованием NXT;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
- будут уметь: разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.

1.6. Матрица реализации разноуровневости программы

Уровень	Содержание	Соответствующие достижения обучающихся	Методы и педагогические технологии	Методическая копилка дифференцированных заданий
Базовый	<p>Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.</p>	<p>1. Развитие интереса к деятельности по направлению. 2. Знакомство с современными направлениями развития робототехники. 3. Овладение правилами культуры труда, техникой безопасности и навыками общения. 3. Умение решать задачи программирования моделей роботов 4. Переход обучающихся на базовый уровень.</p>	<p>- Технология развивающего обучения; - Технология саморазвития; - Технология уровневой дифференциации; - Технология индивидуализации обучения</p>	<p>1. Задания по уровню трудности: - облегчённому; - среднему; - повышенному. 2. Дифференцированные задания с разной степенью помощи. 3. Дифференцированные задания с одним условием и разными решениями.</p>
Продвинутый	<p>«Базовый и продвинутый уровень» обучения направлен на использование обучающимися приобретенных умений и навыков при изготовлении более сложных по технике выполнения роботов. На данном этапе происходит усложнение технологических приемов творчества, создание более сложных роботов, проявление самостоятельного творчества.</p>	<p>1. Овладение ведущими видами деятельности в каждом разделе программы, базовыми теоретическими понятиями и практическими умениями. 2.Репродуктивная деятельность и творческая переработка эталонного изделия на основе своего замысла и воображения. 4.Появление углубленного интереса, расширение спектра специальных знаний. 5. Участие обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня, наличие не менее 10% победителей и призёров.</p>		

II Содержание программы первого года обучения

2.1. Учебно – тематический план

(базовый уровень, 1 год 72 часа)

№ п/п	Разделы/ темы программы	Количество часов
1	Раздел 1 «Введение» История лего-конструирования.	1
2	Раздел 2. Основы конструирования	
2.1	Знакомство с конструктором. Основные детали. Крепления.	1
2.2	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении Механический манипулятор «Хваталка».	1
2.3	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси Конструирование модели «Отверткомобиль».	2
2.4	Рычаг и его применение Конструирование модели «Катапульта».	2
2.5	Рычаги: правило равновесия рычага Конструирование модели «Шлагбаум».	2
2.6	Проект по теме «Простые механизмы»	2
2.7	Сборка простейших моделей. «Фантастическое животное».	2
2.8	Виды ременных передач Конструирование модели «Велотренажер»	2
2.9	Зубчатые колеса Практическая работа «Кримпер для бумаги».	2
2.10	Виды зубчатых передач Практическая работа «Миксер».	2
2.11	Червячная передача Практическая работа «Регулируемый по высоте стол».	2
2.12	Освоение программы Lego Digital Designer Создание 3D модели по схеме.	3
2.13	Проект по теме «Конструкция»	1
3	Раздел 3. «Основы прикладной механики»	
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	2
3.2	Конструирование модели «Механический молоток»	3

3.3	Элементарные средства измерения. Конструирование модели «Измерительная тележка»	3
3.4	Конструирование модели «Почтовые весы»	2
3.5	Конструирование модели «Таймер» Энергия природы (ветра, воды, солнца). Использование сил природы	3
3.6	Конструирование модели «Тягач»	4
3.7	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	3
3.8	Конструирование модели «Скоростной»	3
3.9	Конструирование модели «Робопёс»	3
3.10	Манипулятор «рука»	2
3.11	Возобновляемые источники энергии Генератор с ручным приводом. Сборка модели генератора и электромобиля	4
3.12	Солнечная батарея. Сборка солнечного лего модуля.	3
3.13	Ветряная гидротурбина. Сборка модели ветряной турбины и исследование её способность производить энергию.	3
3.14	Судовая лебёдка. Сборка модели судовой лебедки и исследование характеристик системы блоков на ее грузоподъемность.	3
3.15	Творческие проекты	3
3.16	Участие в выставках и соревнованиях по робототехнике	2
3.17	Занятие промежуточной и итоговой аттестации. Итоговое занятие	1
	Итого	72 часа

2.2. Содержание учебно – тематического плана

(базовый уровень 1 год обучения)

Раздел 1 «Введение»- 1 час

Тема: Вводное занятие. История лего - конструирования

Введение в предмет. Общее представление об истории развития робототехники и ее применении. Показ наглядных пособий, демонстрация моделей. Обзор литературы. Показ образцов и фотографий моделей, которые будут строить кружковцы. Знакомство с образовательной программой на учебный период. Задачи учебной группы. Организационные вопросы. Техника безопасности.

Форма контроля: беседа, игровые упражнения

Раздел 2 «Основы конструирования»- 24 часа

2.1.Тема: Знакомство с конструктором. Основные детали. Крепления.

Изучение и проверка комплектности наборов конструкторов. Изучение свойств элементов входящих в конструктор. Условные обозначения деталей конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей.

Форма контроля: разгадывание кроссворда.

2.2. Тема. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении (равновесие,устойчивость, прочность). Конструирование модели: механический манипулятор («Хваталка»). Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

Форма контроля: демонстрация и испытание собранных моделей через игру «Кто быстрее» (группа делится на две команды и с помощью собранных моделей «хваталок» перенести с одного стула до другого разные детали конструктора: колеса, балки, различные кубики, собранные из деталей конструктора и т.д.)

2.3. Тема: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось. Модель «Отверткочеловек». Построение модели по образцу.

Форма контроля: выставка.

2.4. Тема: Рычаг и его применение. Понятие о рычагах. Основные определения и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Практическая работа: сборка модели «Катапульта». Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу.

Форма контроля: проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

2.5. Тема: Рычаги: правило равновесия рычага. Конструирование модели «Шлагбаум». Рычаги: правило равновесия рычага. Построение простейших моделей по теме «Рычаги». Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Конструирование модели «Шлагбаум». Построение модели по образцу.

Форма контроля: испытание собранных моделей.

2.6. Тема: Проект по теме «Простые механизмы». Построение модели по замыслу.

Форма контроля: презентация группового проекта.

Тема: Сборка простейших моделей. Повторение

названий и назначение деталей.

Основные свойства конструкции (равновесие, устойчивость, прочность)

Модель «Фантастическое животное». Группа делится на пары. Один работающий в паре придумывает конструкцию «Фантастического животного». Второй человек в паре, не видя модели, собирает её с помощью подсказок своего партнёра. При этом тот, кто даёт подсказки, должен правильно называть детали, например: возьми балку на «5» и балку с шипами соедини их между собой штифтами чёрного цвета и так далее.....(при выполнении задания происходит закрепление названий деталей конструктора и их назначение).

Форма контроля: выставка.

2.8. Тема: Виды ременных передач.

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте.

Конструирование модели «Велотренажер». Построение модели по образцу.

Форма контроля: викторина.

2.9. Тема: Зубчатые колеса

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Построение модели по образцу. «Кримпер для бумаги».

Форма контроля: оценка выполненных практических работ

2.10.Тема: Виды зубчатых передач Практическая работа «Миксер».

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Конструирование модели «Миксер». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Форма контроля: соревнование.

2.11. Тема: Червячная передача. Практическая работа «Регулируемый по высоте стол».

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике.

Конструирование модели по образцу : «Регулируемый по высоте стол».

Форма контроля: наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

2.12. Тема: Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D модели по схеме.

Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

Создание 3D модели по схеме. Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

Форма контроля: виртуальная демонстрация собранных 3-D моделей.

2.13. Тема: Проект по теме «Конструкция»

Построение модели по замыслу. Выставка.

Форма контроля: выставка.

Раздел 3. Основы прикладной механики»- 47 часов.

3.1. Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в

уборочной машине».

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.2. Тема: Конструирование модели «Механический молоток»

Сборка модели - механический молоток. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.3. Тема: Элементарные средства измерения. Конструирование модели «Измерительная тележка».

Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача.

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.4. Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»

Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.5. Тема: Конструирование модели «Таймер»

Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.6. Тема: Машины с электроприводом. Конструирование модели «Тягач» Измерение расстояния, времени и силы. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Форма контроля: соревнования.

3.7. Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»

Форма контроля: соревнования.

Измерение расстояния. Самостоятельная творческая работа по теме:

«Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Форма контроля: соревнования.

3.8. Тема: Конструирование модели «Скороход»

Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

Форма контроля: соревнования.

3.9. Тема: Конструирование модели «Робопёс»

Разработка механических игрушек.

по теме «Конструирование модели «Робопёс».

Форма контроля: выставка.

3.10. Тема: Манипулятор «рука»

Сборка модели манипулятора и определение оптимальной последовательности его движений.

Форма контроля: анализ продуктов деятельности. Исследование.

3.11. Тема: Возобновляемые источники энергии Генератор с ручным приводом.

Сборка модели генератора и электромобиля. Генератор и его предназначение (преобразования механической энергии в электрическую энергию). Виды генераторов. Генератор с ручным приводом, который приводится в действие вращением ручки. Чем быстрее ее вращают, тем больше энергии производит генератор.

Сборка генератора и электромобиля. Проведение исследования: какое количество энергии (Дж) вырабатывает генератор за 60 секунд и какое расстояние может проехать электромобиль с таким запасом энергии.

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.12. Тема: Солнечная батарея. Сборка солнечного лего модуля.

Солнечная батарея её назначение и устройство. Сборка солнечного лего модуля. Определение параметров, влияющих на эффективность работы солнечной ЛЕГО-батареи.

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.13. Тема: Ветряная гидротурбина. Сборка модели ветряной турбины исследование её способности

производить энергию.

Ветряная гидротурбина её назначение и устройство. Накопление энергии. Преобразование энергии. Сборка модели ветряной турбины по инструкции и исследование её способности производить энергию.

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.14. Тема: Судовая лебёдка. Сборка модели судовой лебедки и исследование характеристик системы блоков на ее грузоподъемность.

Лебёдка. Назначение. Принцип работы. Судовая лебедка предназначена для выполнения разгрузочно-погрузочных работ на судне. Принцип действия лебедки основан на использовании в ее конструкции системы блоков и канатов. Ее мощность можно менять путем замены системы блоков.

Сборка модели судовой лебедки и исследование характеристик системы блоков на ее грузоподъемность.

Форма контроля: анализ продуктов деятельности.

3.15. Творческие проекты.

Форма контроля: выставка, соревнование.

3.16. Участие в выставках и соревнованиях по робототехнике

Форма контроля: выставка, соревнование.

3.17. Занятие промежуточной и итоговой аттестации. Итоговое занятие. Выставка.

Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

Форма контроля: выставка.

2.3. Учебно-тематический план

(продвинутый уровень, 2 год обучения -72 часа)

№ п/п	«Мастерская робототехника»	Кол-во часов
1	Вводный раздел. Введение. Роботы вокруг нас. Правила техники безопасности.	1
2	Глава 2. Основы конструирования (микрокомпьютер NXT)	
2.1.	Знакомство с конструктором. Основные детали. <i>Практическая работа № 1 Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».</i>	2
2.2	Органы управления и дисплей NXT. Первое включение.	1
2.3	Интерактивные сервомоторы <i>Практическая работа № 2 Одномоторная тележка.</i>	2
2.4	Конструирование первого робота. Работа синструкциями	3
2.5	Понятие алгоритма, исполнителя. Свойства алгоритмов.	2
2.6	<i>Практическая работа № 3</i> Программирование первой модели робота.	3
2.7	Программирование в различных режимах	2
2.8	Датчики касания и звука <i>Практическая работа № 4. Подключение и тестирование датчиков касания и звука</i>	1
2.9	Датчики освещенности и расстояния <i>Практическая работа № 5 Сборка «Светомера».</i>	1
2.10	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	2
2.11	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. <i>Практическая работа № 6 «Длинномер».</i>	2
2.12	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности <i>Практическая работа № 7 «Линейный ползун»</i>	2
2.13	Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.	1
2.14	Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок. <i>Практическая работа № 8 Составить программу для робота: Езда в форме многоугольника</i>	2
2.15	Шагающий робот. <i>Практическая работа № 9 Универсальный ходок для NXT. Гонки шагающих роботов</i>	2
2.16	<i>Практическая работа № 10</i> Маятник Капицы	2

	Глава 3. Робоцентр	
3.1	«Кегельринг». Изготовлениесоревновательного робота	4
3.2	Кегельринг. Зачётные испытания роботов	1
3.3	«Траектория» Изготовлениесоревновательного робота	4
3.4	«Траектория». Зачётные испытания роботов	1
3.5	Движение в лабиринте. Конструирование и программирование робота для прохождениялабиринта	2
3.6	Движение по линии. Обнаружение черты.	2
3.7	<i>Практическая работа № 11.</i> Проект «Чертежник».	2
3.8	Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованиемвсех датчиков.	3
3.9	Тема 2 . Проект "RoboArm" . Сборка и программирование роботоподобной руки.	3
3.10	Тема 3. Проект "Spaike". Сборка и программирование робота скорпиона.	3
3.11	Тема 4. Проект "AlphaRex". Сборка и программирование человекоподобного робота.	3
	Глава 4. Основы проектной деятельности	
4.1	Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм.	1
4.2	Творческое конструирование модели.	1
4.3	Программирование и отладка творческой модели робота.	2
4.4	Внутренняя защита проектов. Город будущего.	2
5	Глава 5. Подготовка к соревнованиям разного уровня	4
6	Глава 6. Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся	2
7	Итоговый урок	1
	ИТОГО:	72

2.4.Содержание учебно-тематического плана

(продвинутый уровень, 2 год обучения 72 часа)

Вводный раздел (1 час).

Тема: Введение. Роботы вокруг нас. Правила техники безопасности.

Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. ТБ работы с набором и деталями LEGO. ТБ работы с ПК.

Самостоятельное творчество на основе робототехнического конструктора. Наблюдение за индивидуальными особенностями, предпочтениями, возможностями.

Форма контроля: беседа, игровые упражнения.

Раздел 2. Основы конструирования.

Работа с микрокомпьютером NXT

(30 часов)

2.1.Тема: Знакомство с конструктором. Основные детали. Практическая работа № 1 Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты». Набор Lego Mindstorms Education. Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора и их назначение: балки, штифты, оси, шестеренки, оси, полуоси, пластины, кирпичи и др. Определение размеров деталей по кнопкам.

Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Форма контроля: выставка рисунков.

2.2. Тема: Органы управления и дисплей NXT. Первое включение.

Основной блок NXT, его память. Технические характеристики. Выбор батареек. Навигация по меню настроек. Экран блока NXT, кнопки на корпусе, динамик. Что необходимо знать перед началом работы с NXT. Правила работы с конструктором.

Первое включение микрокомпьютера NXT учимся правильно включать и выключать блок NXT, разбираем и собираем наборы Лего, учимся убирать за собой рабочее место.

Форма контроля: самостоятельная работа.

2.3. Тема: Интерактивные сервомоторы Одномоторная тележка.

Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Вращение мотора по времени, по оборотам и по градусам. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Сбор одномоторной тележки. Тестирование сервомотора при помощи меню View и функции Try Me (Испытай меня).

Форма контроля: самостоятельная работа.

2.4. Тема: Конструирование первого робота. Работа с инструкциями.

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.). Изучение алгоритмов движения робота. Изучение среды программирования применительно решаемой задачи. Сборка робота. Его тестирование. Написание пробных программ.

Форма контроля: самостоятельная работа

2.5. Тема: Понятие алгоритма, исполнителя. Свойства алгоритмов.

Понятие алгоритмов, свойства алгоритма. Исполнители алгоритмов, система команд исполнителя. Способы записей алгоритмов. Формальное исполнение алгоритмов. Составление простейших алгоритмов движения робота.

Форма контроля: самостоятельная работа.

2.6. Тема: Практическая работа по программированию первой модели робота. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Программирование первой модели робота. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

Форма контроля: самостоятельная работа.

2.7. Тема: Программирование робота в различных режимах.

Блок “Движение”. Блок “Вывод на экран”. Блок “Вывод звука”. Циклы. Условные операторы с двумя ветвями. Упражнения: Полоса препятствий, Змейка циклическая, Вальс, Сбей 4 столбика, Расчет поворота, Расчет движения, Автомобиль - восьмерка, Движение по дуге, Змейка. Гоночные соревнования.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ. Соревнования.

2.8. Тема: Датчики касания и звука

Принцип работы датчика касания и звука. Назначение датчика звука и его технические характеристики. Подключение и тестирование датчиков касания и звука. Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции Try Me (Испытай меня). Тестирование датчика звука при помощи меню View. Замер датчиком громкости окружающих звуков.

Форма контроля: опрос. Тестирование датчиков с фиксацией результата.

2.9. Тема: Датчики освещенности и расстояния. «Светомер».

Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера». Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

2.10. Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком звука.

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Конструирование и программирование робота с датчиком звука. Построение модели по образцу. Движение по хлопку.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

2.11. Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния

«Длинномер». Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

2.12. Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».

модernизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун». Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

2.13. Тема. Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот.

Разворот на месте.

Блок управление мотором. Настройки блока: мощность , направление движения вперед\назад, тормозить в конце, двигаться накатом. Поворот.

Программирование робота на равномерное движение вперед и назад, ускорение, поворот, разворот на месте.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

2.14. Тема: Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия

"цикл". Мой блок.

Программирование робота: объехать коробку, стоящую на полу.

Форма контроля: соревнование.

2.15. Тема: Шагающий робот. Практическая работа "Четвероногий пешеход".

Требования к конструкции. Универсальный ходок для NXT.

Сборка и программирование шагающего робота. Построение модели по образцу.

Форма контроля: соревнование: гонки шагающих роботов.

2.16. Тема: Маятник Капицы. Повышающая передача. Вибрационная

стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении.
Построение модели по образцу.

Форма контроля: наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Раздел 3. РобоЦентр (26 часов)

3.1. Тема: «Кегельринг». Изготовление соревновательного робота.

"Кегельринг". Знакомство с правилами игры.

Программировани

е свозратом по времени.

Сборка робота с датчиком освещённости .

Форма контроля: опрос. Самостоятельная работа.

3.2. Тема: Кегельринг. Зачётные испытания роботов.

Танец в круге. Кегельринг

Программирование робота для игры в Кегельринг с ультразвуковым датчиком (задача: поиск кеглей)

Форма контроля: соревнования.

3.3. Тема: Траектория». Изготовление соревновательного робота .

Знакомство с правилами игры.

Сборка и программирование робота для игры. Опрос. Самостоятельная работа.

Форма контроля: опрос. Самостоятельная работа.

3.4. Тема: Траектория. Зачётные испытания роботов.

Правила игры. Подсчёт баллов. Штрафные баллы.

Испытание и отладка модели для соревновательной категории
«Траектория».

Форма контроля: соревнования.

3.5. Тема: Движение в лабиринте. Конструирование и программирование робота для прохождения лабиринта.

Правила движения в лабиринте. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program .

Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Построение модели по образцу. Движение в лабиринте.

Форма контроля: опрос. Самостоятельная работа. Соревнование.

3.6. Тема: Движение по линии. Обнаружение черты.

Движение по линии с двумя датчиками освещённости. Алгоритм движения по линии с двумя датчиками.

Сборка и программирование робота для движения по линии с двумя датчиками.

Форма контроля: Опрос. Самостоятельная работа. Соревнование.

3.7. Тема: Проект "Чертежник".

Сборка и программирование робота, умеющего рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

«Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Форма контроля: соревнование.

3.8. Тема: Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

Оценка выполненных практических работ

3.9 Тема: Проект "RoboArm" .

Сборка и программирование роботоподобной руки.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

3.10 Тема: Проект "Spaike".

Сборка и программирование робота скорпиона.

Оценка выполненных практических работ.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

3.11 Тема: Проект "AlphaRex".

Сборка и программирование человекоподобного робота.

Форма контроля: оценка выполненных практических работ.

Раздел 4. Основы проектной деятельности.

4.1. Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм.

Форма контроля: опрос.

4.2. Творческое конструирование модели.

Форма контроля: наблюдение

4.3. Программирование и отладка творческой модели робота.

Форма контроля: : оценка выполненных практических работ.

4.4. Внутренняя защита проектов.

Форма контроля: защита проекта.

Раздел 5: Подготовка к соревнованиям разного уровня.

Тема: Итоговый творческий проект по курсу "Основы робототехники".
Выставка фото - работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих леги-моделей.

Форма контроля: соревнование.

IV. Контрольно-оценочные средства

Способом определения результативности освоения обучающимися программы служит мониторинг образовательной деятельности, проверка знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется средствами входящего, текущего, промежуточного и итогового контроля.

4.1. Виды контроля

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входящий контроль		
В начале обучения.	<p>Определение базового развития обучающихся, и их желания</p> <p>Определение уровня заинтересованности обучающихся</p>	<p>Базовый уровень анкетирование</p> <p>Продвинутый уровень тестирование</p>
Текущий контроль		
По окончании изучения разделов программы, в течение всего срока обучения.	<p>Определение степени освоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Повышение заинтересованности и мотивации обучающихся в получении новых знаний</p>	<p>Базовый уровень (1 год обучения). Педагогическое наблюдение «Оценка знаний и терминологии», опрос самостоятельные, практические работы, тестирование, защита рефератов и проектов,</p> <p>Продвинутый уровень (2 год обучения) Педагогическая диагностика «Анализ проектных и исследовательских работ», Педагогическое наблюдение «Активное участие в подготовке экологических акций, субботников и мероприятий».</p>
Промежуточный контроль по окончании освоения базового уровня		
По окончании освоения 1 года обучения (базового уровня)	Определение степени освоения обучающимися учебного материала базового уровня программы. Определение результатов обучения.	Защита проектных работ, выполнение творческих и практических заданий
Итоговый контроль по окончании освоения продвинутого уровня		
По окончании освоения 2 года обучения (продвинутого уровня)	Определение результатов обучения полученных знаниях, умениях и навыках в процессе обучения. Выявление успешности и результативности усвоения продвинутого уровня программы.	Конференция, представление и защита исследовательских работ

4.2. Мониторинг изучения образовательных результатов учащихся.

	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
Личностные универсальные учебные действия	Уровень социально-ориентированного взгляда на жизнь	гражданская идентичность, этническая принадлежность	сформированность целостного, социально-ориентированного взгляда на жизнь	1-4 низкий уровень - знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение, 5-7 средний уровень - ориентация в нравственном содержании и смысле, как собственных поступков, так и поступков окружающих людей, 8-10 высокий уровень - формирование этических чувств, эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей	Собеседование наблюдение
	Уровень внутренней позиции учащегося	Развитие мотива учебной деятельности	сформированность мотивов учебной деятельности и личностного смысла учения	1-4 низкий уровень - мотив учения внешний (заставляют родители, так надо), 5-7 средний уровень – мотив внутренний, направленный на ситуацию успеха, но эпизодический, неустойчивый), 8-10 высокий уровень (устойчивая учебно-познавательная мотивация)	Наблюдение , анкетирование
	Нравственно-этическая ориентация	Развитие самостоятельности и личностной	Личной ответственности за свою учебу, поступки, в том	1-4 низкий уровень – ориентация избегать наказаний, не несет личную	Анкетирование Собеседование

		ответственности за свои поступки, обеспечивающий личностный моральный выбор	числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе	ответственность за поступки, 5-7 средний уровень – имеет представления о нормах, но не всегда следует им, 8-10 высокий уровень – самостоятельно делает свой личностный моральный выбор, высокий уровень личностной ответственности	наблюдение
Регулятивные УУД	Целеполагание	Постановка учебной задачи	Умение соотносить известный и усвоенный учебный материал с неизвестным для постановки учебной задачи самостоятельно	1-4 – низкий – принимает только учебную задачу, поставленную учителем, 5-7 – средний – соотносит известное и неизвестное и иногда самостоятельно изучает новое, 8-10 – высокий – самостоятельно ставит задачу изучение нового и достигает решения этой задачи	
	Решение учебных задач	умение самостоятельно преобразовать практическую задачу в познавательную	соотнесение собственных действия с поставленными учебными задачами	1-4 низкий уровень – способность учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; 5-7 средний – самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале,	наблюдение

				8-10 –высокий – умение осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу своих учебных действий	
	умение планировать и корректировать свою учебную деятельность	Определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата	Планирование собственной деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации и средствами её осуществления.	1-4 –низкий – работа по плану, составленному учителем, 5-7 средний – способность корректировать собственный план, ориентируясь на замечания учителя или результат работы, 8-10- высокий уровень – составление своего плана и последовательности действий; внесение необходимых дополнений и коррективов в план, в результат своей деятельности.	Наблюдение
Познавательные УУД	Работа с информацией	умение осуществлять информационный поиск	Умение сбора и выделения существенной информации из различных информационных источников	1-4 балла – низкий – умение записывать, фиксировать информацию, 5-7 –средний – умение преобразовывать информацию для решения различных учебных и жизненных задач, 8-10 – высокий – умение, исходя из полученной информации осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме	Наблюдение

	Развитие логического мышления	способность к осуществлению логических операций	Степень развития умения сравнения, анализа, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установлению аналогий, отнесению к известным понятиям и т.д.	1-4 – низкий – в основном выполняет учебные действия по аналогии 5-7 – средний – умеет анализировать, обобщать и строит логические рассуждения с помощью учителя 8-10- высокий - строит логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей самостоятельно	Наблюдение, тестирование
Коммуникативные УУД	Адекватная оценка учебной деятельности	Степень адекватного оценивания результатов своей работы	сформированность умения выделения и осознания учащимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание им качества и уровня усвоения учебного материала; оценка результатов работы	1-4 – низкий уровень – учащийся говорит, что знает материал, но не может ответить на большинство контрольных вопросов, переоценивает качество своей работы 5-7 – средний уровень - выполняет практическую часть работы хорошо, но не может объяснить ее, неадекватно оценивает свою роль в общей работе с группой детей или в совместной работе с учителем, 8-10- высокий уровень – хорошо владеет и теоретическими и практическими знаниями и умениями, адекватно оценивает свою деятельность	Анкетирование, наблюдение

	Умение сотрудничать	Степень взаимодействия с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем	сформированность партнерства, умения принимать на себя ответственность за результаты своих действий.	1-4 – низкий уровень – трудно идет на контакт с детьми объединения, возлагает вину на других, 5-7 – средний уровень – умеет работать в малых и больших группах, но возлагает вину за ошибки в работе на других, 8-10- высокий уровень – высокий уровень партнерства, принимает на себя ответственность за результаты своих действий	Наблюдение
--	---------------------	---	--	---	------------

4.3. Система диагностики результативности программы
(педагогический мониторинг)

	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики	Методики
Обучение	I. Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос, наблюдение	-
	II. Практическая творческая деятельность обучающихся	Личностные достижения обучающихся в процессе усвоения программы	Анализ творческой деятельности: - изготовление роботизированных устройств; - защита проектов; - участие в выставках; метод наблюдения	Анализ творческой деятельности
Развитие	I. Особенности личностной сферы	Работоспособность	Тестирование	Методика «Таблицы Шульте»
		Ориентация на успех	Тестирование, метод наблюдения	Методика «Успеха и боязнь неудачи (А.Реан)»
		Готовность к саморазвитию	Тестирование	Методика «Готовность к саморазвитию»
	II. Познавательная сфера	Мотивация	Тестирование	Методика «Лесенка побуждений Л.И.Божович, А.К.Марков»
		Внимание	Тестирование, наблюдение	«Изучение внимания у школьников (Гальперин П.Я, Кабылицкая С.Л.)
			Анкетирование, беседа	Анкета «Кругозор»
Творческое мышление	Тестирование, наблюдение	Методика «Тест креативности О.И.Мотков»		
Воспитание	I. Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Тестирование	Опросник «Ценностные ориентации М.Рокича»

II. Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Тестирование, наблюдение	«Мотивы участия в делах коллектива», «Методика изучения социально-психологического климата группы»
III. Профессиональное самоопределение	Профессиональные намерения, готовность к выбору профессии	Тестирование	Методика Дж. Голланда «Профессиональный тип личности»

V. Условия реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» строится на принципе «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Раздел	Материально - техническое обеспечение	Информационно – образовательные ресурсы	Учебно – методическое обеспечение	Кадровое обеспечение
1 год обучения – базовый уровень.				
Раздел № 1 Вводный	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран), конструкторы LEGO	Интернет источники, презентация «Робототехника. Вводное занятие»	Инструкции по ТБ, опросник.	Обеспечить реализацию данной программы может педагог дополнительного образования, учитель информатики, владеющий современными педагогическим и технологиями.
Раздел № 2. Основы конструирования	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор	Интернет-ресурсы; презентации: «Какие бывают крыши», «Шагающие роботы»	Дидактические карточки,	

	экран), наборы конструкторов : Lego Wedo			
Раздел № 3. Раздел 3. «Основы прикладной механики»	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (персональные ноутбуки, видеопроектор экран).	Интернет-ресурсы; Презентации «История создания Лего», «Башни мира»	Инструкции, схемы сборки, технологические карты: Инструкция по сборке модели с элементами крепежа. Инструкции по технике безопасности и охране труда.	
2 год обучения – продвинутый уровень.				
Раздел	Материально - техническое обеспечение	Информационно – образовательные ресурсы	Учебно – методическое обеспечение	Кадровое обеспечение
Раздел № 1. Вводный	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран),	Мульт-урок «Уроки осторожности от тетушки Совы».		Обеспечить реализацию данной программы может педагог дополнительного образования, учитель информатики, владеющий современными педагогическим и технологиями.
Глава 2. Основы конструирования (микрокомпьютер NXT)	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран), наборы конструкторов : Lego Wedo	Интернет-ресурсы Презентации: «Постройки», «Какие бывают улицы», «Виды транспорта», «Конструктор Перворобот NXT 9797»	Инструкции, схемы сборки, технологические карты: Инструкция по сборке модели с элементами крепежа. Инструкции по технике безопасности и охране труда. Справочные материалы: «Лабораторное оборудование для робототехники, его назначение и технические характеристики, правила пользования»; «Контроллер NXT и прядок работы с ним»; таблицы операторов языка программирования и	

			т.д.	
Глава 3. Робоцентр	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран). Программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора Lego Digital Designer.	Интернет-ресурсы, презентация «Программирование в среде Лего»	Инструкции, схемы сборки, технологические карты: Инструкция по сборке модели с элементами крепежа. Инструкции по технике безопасности и охране труда.	
Глава 4. Основы проектной деятельности	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран).	Интернет-ресурсы, презентация «Робототехника через проектную деятельность»	Дидактические тексты для обучения работе с различными источниками информации: учебником, словарями, справочниками, электронными ресурсами и т.д.	
Глава 5. Подготовка к соревнованиям разного уровня	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран); наборы конструкторов : Lego Wedo	Интернет-ресурсы, презентация «Как можно интегрировать робототехнику в разные предметы»	Задания на развитие творчества и воображения. Инструкции к лабораторным, практическим работам и опытам.	
Глава 6. Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор		Листы самоподготовки учащихся к практическим и лабораторным занятиям.	

	экран)		Дидактические тексты для обучения работе с различными источниками информации: учебником, словарями, справочниками, электронными ресурсами и т.д.	
Глава 7. Итоговый урок	Учебный кабинет, парты, стулья, оргтехника (ноутбук, видеопроектор экран); наборы конструкторов : Lego Wedo		Кейсы с разработанными проблемными заданиями	

VI. Список литературы

6.1. Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Постановление правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
5. Письмо Министерства образования Омской области от 12.02.2019 «Методические рекомендации по разработке и проведению экспертизы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы».

6.2. Список литературы

1. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя/ Г. В. Бурменская, И. А. Володарская - 2-е изд. - Москва: Просвещение, 2021. — 159с.- ISBN 978-5-09-024005-5.-Текст: непосредственный.
2. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. /Л.Г. Белиовская, А.Е. Белиовский.– Москва: ДМК Пресс, 2021. – 280с. ISBN 978-5-94074-594-5 -Текст: непосредственный.
3. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебное пособие/ Вязовов.С.М., Калягина О.Ю., Слезин К. Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники. - Москва: Перо, 2021. - 128 с.- ISBN 978-5-00086- Текст: непосредственный.
4. Горский В.А. Техническое конструирование: учебное пособие/ В.А. Горский Москва: Дрофа, 2019.- 112 с. ISBN 978-5-358-07050-9- Текст: непосредственный
5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: учебное пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина ; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7- Текст: непосредственный.
6. Исогава Йошихито. Большая книга идей LEGO Technic. Машины механизмы / Йошихито Исогава. – Москва: Издательство «Э», 2019. – 328 с. (Подарочные издания. Компьютер).; ISBN 978-5-699-99865-4- Текст: непосредственный.
7. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo): сборник методических рекомендаций и практикумов/А. В. Корягин Н. М. Смольянинова.– Москва: ДМК Пресс, 2019. – 254 с. ISBN 978-5-97060-382-6- Текст: непосредственный.
8. Лифанова О. А .Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0: рободинопарк / О. А. Лифанова. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 56с., - (Робофишки).; ISBN 978-5-00101-187-3- Текст: непосредственный.

6.3. Литература для обучающихся и родителей:

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO– Москва: «ЛИНКА-ПРЕСС». 2021. - 80 с. — ISBN: 5-8252-0019-3.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 87 с. ISBN 978-5-9963-0544-5.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – Санкт-Петербург: Наука, 2020. -320 с. — (Шаги в кибернетику). — ISBN: 978-5-02-038-200-8.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Москва: «Перо», 2020. – 296 с. ISBN 978-5-906862-76-1

6.4. Используемые Интернет-ресурсы:

1. <http://14.pedsovet.org/> / 14-й Всероссийский интернет-педсовет
2. <http://raor.ru/training/umcor/kurs/> Российская ассоциация образовательной робототехники
3. <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/programma-fakultativnogo-kursa-Lego-tehnologiya> Программа факультативного курса
4. <http://andrewrogov.ts6.ru/data/Lego210.pdf> Календарно-тематическое планирование кружка
5. <http://education.Lego.com> официальный сайт Lego
6. http://www.bogart.ru/files/_default/school_furniture/39-52.pdf все наборы Lego
7. <http://www.exoforce.ru> каталог товаров Lego
8. <http://www.intekom.ru/index.html>
9. http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
10. Программы для робота [Электронный ресурс]
<http://service.lego.com/en-us/help/topics/?questionid=2655>

Матрица разноуровневого подхода по программе «Основы робототехники»

Уровень	Критерии	Мониторинг. Формы и методы контроля	Результат	Методическая копилка дифференцированных заданий
Базовый	<p>1. Знание основных этапов развития робототехники, ориентируется в истории; 2. Владеет специальными техническими терминами сочетает, специальную терминологию с бытовой;</p> <p>3. Конструкторская подготовка позволяет производить самостоятельно несколько разнотипных моделей, а также конструировать и программировать на основе образца имеет общее представление о конструкции выбранного технического объекта;</p> <p>4. Знание правил работы с</p>	<p>1. Внутренний смотр работ.</p> <p>2. Наблюдение.</p> <p>3. Составление портфолио.</p> <p>4. Выставки.</p> <p>5. Презентация проектов.</p> <p>6. Журнал посещаемости</p>	<p>- Основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов; - Назначение и принципы работы и способы крепления датчиков: светового, звукового, ультразвукового датчика, датчика касания; - Конструктивные особенности и способы сборки моделей; <p>- Учащиеся познакомятся с различными видами роботов и соревнований с ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила техники безопасной работы с механическими устройствами; Правила ТБ при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием; - Порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах; <p>- Уметь собирать простейшие модели с использованием NXT;</p>	<p>Комплект заданий разной степени сложности и различных тематик для базового уровня: механический манипулятор, катапульта, шлагбаум, волчок, миксер, карусель т.д.</p> <p>- Подборка заданий для сборки моделей из конструктора NXT: одномоторная тележка, инструкция по сборке базовой тележки, светомер, шагающий робот, длинном др.</p> <p>- Подборка фото видеоматериалов.</p>

<p>6. Владение основными навыками работы в визуальной среде программирования;</p> <p>7.Средняя усидчивость (изготовление моделей средней степени сложности) заинтересованность в качественном выполнении своих работ</p> <p>8.Приемлет и исполняет правила безопасного поведения в кабинете робототехники, правила безопасного обращения с оборудованием;</p> <p>9. Работает с поиском информации в интернете, локальной сети с помощью педагога или родителей;</p> <p>10. Работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей;</p> <p>11.Степень соперничества на уровне учреждения, желание получить признание общественности.</p> <p>12. Наличие навыков совместного выполнения сложных моделей, как парами, так и мелкими группами, распределение обязанностей под руководством педагога, работа на общий результат</p>		<ul style="list-style-type: none"> - использовать для программирования микрокомпьютер NXT (программировать на дисплее NXT) - владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности; - подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками; - настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде, умение слушать и вступать в диалог. - умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению; - учащиеся научатся проводить несложные измерения и расчёты физических и математических величин (длина и радиус траектории, число оборотов и угол оборота колес, длины конструкций и блоков, скорость движения, сила упругости конструкций, масса робота, освещенность); - учащиеся получают 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Подборка наглядных материалов: Правила проведения соревнований в различных категориях, этапы работы над проектами, Правила защиты проекта. - Подборка сайтов по легоконструированию
--	--	--	--

Продвинутый	<p>1. Заинтересованность в сборке и окружающих о неправильных действиях;</p> <p>3. Знает основные этапы развития робототехники, ориентируется в её истории;</p> <p>4. Знание принципов работы микроконтроллеров, датчиков, сервоприводов и сферы их применения;</p> <p>5. Способен разрабатывать модели незнакомых ранее конструкций</p> <p>6. Инициатива в выборе работ, развитое творческое мышление, изобретательность.</p> <p>7. Навыки в области конструкторской деятельности и техническом конструировании. Конструирование и выполнение более сложных узлов и элементов работ.</p> <p>8. Самостоятельно работает с оборудованием, не испытывает особых затруднений.</p>	<p>1. Внутренний контроль работ.</p> <p>2. Наблюдение.</p> <p>3. Ведение портфолио.</p> <p>4. Участие в различных конкурсах и защита проектов.</p> <p>6. Ведение работ младших воспитанников</p>	<p>- Будут сформированы начальные навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, навыки оформления и презентации технических проектов;</p> <p>- Обучающиеся освоят базовые технические термины и понятия конструктора «Лего»;</p> <p>- Правила безопасной работы;</p> <p>- Компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;</p> <p>- Принципы работы электронных элементов, микроконтроллеров, базовых схем, датчиков, сервоприводов;</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i></p> <p>- Разрабатывать программы для соревнований по образовательной робототехнике, творческих проектов;</p> <p>- Конструировать различные модели для соревновательной робототехники, использовать созданные программы;</p> <p>- Использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач в области соревновательной робототехники и практических проектов;</p> <p>- Применять полученные знания в практической деятельности;</p> <p>- Будет сформирован устойчивый интерес к творческой и познавательной деятельности;</p> <p>- Сформированы навыки творческой деятельности, критического мышления;</p> <p>- Умения работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;</p>	<p>- Комплект заданий разного степенной сложности и различных тематик для продвинутого уровня:</p> <p>- комплект разработанных кейсов заданий-Методические разработки по проектной творческой деятельности.</p> <p>- Подборка фото и видео материалов.</p> <p>- Подборка наглядных материалов: по различным темам</p> <p>- Подборка сайтов по конструированию робототехники.</p>
-------------	--	--	--	--

	<p>11. Самостоятельно , без особых затруднений работает с поиском информации в интернет-источниках, может оформлять отчёт о проделанной творческой работе, создает компьютерные презентации;</p> <p>12. Степень соперничества на уровне окружных и областных конкурсов и соревнований по робототехнике.</p> <p>13. Наличие навыков выполнения творческих проектов, как парами, так и мелкими группами, наставничество.</p>		<p>- Будут сформированы умения: правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.</p> <p>– Будут освоены способы решения проблем творческого и поискового характера;</p>	
--	--	--	--	--

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 свойства способностей	Воспитанность	Формирование социальных компетенций
низкий уровень	0 - 4	Менее 1/3	Знание (воспроизводит термины, понятия, представления, суждения, гипотезы, теории, концепции, законы 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.
средний уровень	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).

высокий уровень	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.
-----------------	--------	----------------------------	---	--	---	--	--

Карта результативности освоения образовательной программы за 20_____ - 20__ учебный год

№	ФИ обучающегося	Освоение разделов программы			Формирование ЗУН			Формирование общеучебных способов деятельности			Развитие личностных свойств и способностей			Воспитанность			Развитие коммуникации			Достижения (кол - во) на уровне						
		начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	начало года	середина года	конец года	объединение	учреждение	райо	окру	область	всероссийский	международны
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
0-4	низкий уровень																									
5 - 8	средний уровень																									
9-12	высокий уровень																									

