

Администрация города Слободского
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«Станция юных туристов и техников»
города Слободского Кировской области

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 2 от 31.05.2022 г.



Утверждаю
Директор Малых В.С.
31 мая 2022 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»
(базовый уровень)

возраст обучающихся 10 – 17 лет
срок реализации программы 1 год

Составитель:
Абрамова Любовь Анатольевна
педагог дополнительного
образования

г. Слободской
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ
 - 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
 - 1.2. УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
 - 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
 - 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
 - 2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ
 - 2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
 - 2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
 - 2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» (далее – программа) разработана на основе дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника», автор: Куклин Олег Алексеевич и дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», автор: Пинаев Владимир Михайлович. Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребёнка.
- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (ред. от 05.09.2019 №470, от 30.09.2020 №533).
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31.03.2022 г. № 678-р.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
- Постановление Правительства Кировской области от 20.07.2020 № 389-П «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»
- Распоряжение Министерства образования Кировской области от 30.07.2020 № 835 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области» (ред. от 07.09.2020 № 1046, от 22.09.2020 № 1104, от 28.09.2020 № 1139)
- Устав МКУ ДО «Станция юных туристов и техников».

Программа относится к программам **технической направленности**.

Уровень Программы – базовый.

Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к школьным дисциплинам: физике, биологии, технологии, информатике, геометрии;
- востребованность развития широкого кругозора, формирования основ инженерного мышления, конструкторских навыков и опыта программирования школьников.

Программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем.

Новизна программы.

ЛЕГО – это совершенно новые технологии в образовании. Мир «ЛЕГО» очень велик и разнообразен, его значение трудно переоценить. Конструирование роботов, написание программ для управления машиной развивают у детей творческие способности, мышление, социальные навыки. Конструктор «ЛЕГО» помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат.

Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью программы является то, что она позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном техногенном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование LEGO-конструкторов повышает мотивацию обучающихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Робот-конструктор LEGO позволяет обучающимся:

- обучаться совместно в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» предназначена для обучающихся от 10 до 17 лет. Программа предназначена для обучающихся, знающих основы начального программирования lego MINDSTORMS

Количество обучающихся в группе 12-13 человек.

Набор в группы – свободный.

Состав группы – постоянный.

Подросток уже способен управлять собственным поведением, может дать достаточно аргументированную оценку поведения других, особенно взрослых. У них углубляется интерес к окружающему, дифференцируются интересы, появляется потребность определиться в выборе профессии. В своих коллективных делах подростки способны к большой активности. Они готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорное преодоление препятствия. Дети этого возраста склонны признавать только настоящий, по праву завоеванный авторитет. Они зорки и наблюдательны, чутко улавливают противоречия во взглядах и позициях старших, болезненно относятся к расхождениям между их словами и делами. Они все более настойчиво начинают требовать от старших, уважения к себе, к своим мнениям и взглядам, и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Личностные:

- воспитывать навыки общения друг с другом, умения организованно заниматься в коллективе, проявлять дружелюбное отношение к товарищам;

- воспитывать аккуратность и бережливость, ответственность и культуру работы с наборами LEGO;

- воспитывать самостоятельность при принятии решений и желание к аргументированному обоснованию принятого решения.

Метапредметные:

- развивать познавательный интерес обучающихся к робототехнике;
- развивать навыки самостоятельной и командной работы при создании и программировании модели робота;
- развивать нетривиальный подход к решению конструкторских задач;
- развивать логическое и творческое мышление обучающихся при создании действующих моделей роботов, а также их доработке или модификации;
- развивать словарный запас и навыки общения обучающихся при объяснении работы модели;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения в создании и программировании модели робота;
- развивать внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);

Обучающие:

- развитие навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- развитие навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у обучающихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, 144 учебных часа. Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материально-

техническими и погодными условиями, планами учреждения, в течение учебного года, в пределах учебной нагрузки, возможна перестановка тем тематического плана программы.

Форма обучения - очная.

Режим занятий

Периодичность и продолжительность занятий: 2 раза в неделю по 2 учебных часа (40 минут занятие, перерыв между занятиями 10 минут).

Форма организации деятельности обучающихся: групповая, индивидуально-групповая.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей. Больше количество времени занимает практическая часть.

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.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования, конкурсы, поощрение и порицание.

1.2. УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа	Контингент обучающихся	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов	Количество обучающихся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника»	Для обучающихся, знающих основы начального программирования lego MINDSTORMS	4	36	144	13	Творческая проектная работа

	Теория	практика	всего
Раздел №1. Вводное занятие.	2	0	2
Организация работы кружка.	2	0	2

.1	Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО.			
	Раздел №2. Программно-управляемые модели.	12	40	52
.1	Робот. Правила робототехники. Видеопрезентации программно-управляемых моделей.	2	0	2
	«Червячная» передача и ее свойства	1	1	2
	Зубчатые передачи.	1	3	4
	Практическая работа. Модель редуктора. Работа над проектом	2	8	10
	Конструирование. Робот «Танк-Сумоист».	0	4	4
	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.	1	3	4
	Сборка работа «Трёхколёсный бот».	0	2	2
	Движение по черной линии до перекрестка с двумя датчиками цвета.	1	3	4
	Проезд перекрестка с двумя датчиками цвета. Инверсионное получение данных.	1	3	4
	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник».	0	4	4
	Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе.	1	3	4
	Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе.	1	3	4
	Соревнование программно-управляемых моделей: «Пугливая собачка» Алгоритм работа пугливой собачки .	1	3	4
	Раздел №3. Механизмы со смещённым центром.	2	28	30
	Понятия: «Кулачок»,	2	0	2

	«Эксцентрик».			
	Механизмы, построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.	0	4	4
	Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение.	0	4	4
	Механизмы с поступательно-движущимся шатуном.	0	4	4
	Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.	0	4	4
	Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.	0	4	4
	Конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.	0	4	4
	Механизмы, построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.	0	4	4
	Раздел №4. Модели известных конструкций и исследования	0	56	56
	Исследование. Транспортное средство.	0	16	16
	Исследование. Роликовый транспортер	0	10	10
	Проект «Поднимаем».	0	10	10
	Исследование. Карусель.	0	10	10
	Исследование. Турникет.	0	10	10
	Раздел №5. Итоговая работа. Творческая проектная работа по итогам года.	1	3	4
	Итого	19	125	144

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Вводное занятие

Теория.

Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО.

Раздел 2. Программно-управляемые модели

Теория.

Робот. Правила робототехники. Видеопрезентации программно-управляемых моделей. Конструирование. Редукторы и передачи,

понижающие и понижающие мощность, скорость. Сборка робота «Трёхколёсный бот». Конструирование. Прохождение перекрестков с двумя датчиками цвета, направленными вниз. Инверсионное получение данных. Сборка робота «Бот-внедорожник». Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист». Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых моделей: «Пугливая собачка» Алгоритм робота пугливой собачки .

Практика.

Построение и улучшение роботов для соревнований в группах.

Раздел 3. Механизмы со смещённым центром

Теория.

Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». Механизмы, построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна. Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с поступательно-движущимся шатуном. Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с пространственно-качающимся шатуном. Конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. Механизмы, построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.

Практика.

Построение сложных моделей роботов с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.

Раздел 4. Модели и исследования

Теория.

Исследование. Транспортное средство. Исследование. Роликовый транспортер. Проект «Гонки на колесах и гусеницах». Проект «Поднимаем». Исследование. Карусель. Исследование. Турникет.

Практика.

Проектирование роботов-моделей известных конструкций и соревнования в группах с целью выявления и устранения недоработок.

Раздел 5. Итоговая работа

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;

- развитие мелкой моторики

Метапредметные результаты:

- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- проявление интереса к технике, программированию и высоким технологиям

- знание новых тенденций в роботостроении.

В результате освоения программы, обучающиеся будут **знать**:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе LegoEducationMindstorms EV3;

- специальную терминологию.

Обучающиеся будут **уметь**:

- конструировать роботов для решения различных задач;
- составлять программы с различными алгоритмами;
- использовать созданные программы для управления роботами.

Обучающиеся будут **владеть**:

- навыками работы с конструктором Lego;
- навыками работы в среде программирования LegoEducationMindstorms EV3;

- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

Способы определения результативности.

Для контроля и самоконтроля эффективности обучения обучающихся применяются основные методы: педагогическое наблюдение, педагогический анализ и мониторинг отслеживания результатов.

Виды контроля	Цель проведения	Формы контроля
---------------	-----------------	----------------

Время проведения		
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</p>	<p>Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа</p>
Промежуточный или рубежный контроль		
<p>По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия</p>	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.</p>	<p>Выставка и демонстрация моделей, соревнования, конкурс, опрос, контрольное занятие, презентация своих работ, самостоятельная работа, тестирование, анкетирование, игра-испытание</p>
В конце учебного года		
В конце учебного года	<p>Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.</p>	<p>Выставка и демонстрация моделей, соревнования, конкурс, защита проекта, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа, тестирование, анкетирование, игра-испытание, коллективный анализ работ, самоанализ, итоговое занятие</p>

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

- Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участия обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

- Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

- Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

- Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта.

- Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

- Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			

создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			
--	--	--	--

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.
Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования.	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки

2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по программе проводятся на базе МКУ ДО «Станция юных туристов и техников» в типовом, освещенном и проветриваемом учебном помещении, которое отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают обучающиеся, оснащено типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные работы, выдаваемые обучающимся на занятиях;

Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный кабинет – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов,

настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 Education – 6 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 3 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 6 шт.
- ящик для хранения конструкторов (по объёму).

2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

• При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровые берегающие технологии

• *Групповые технологии* – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

• *Технология проектного обучения* - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

• *Здоровые берегающие технологии.* Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

• **Учебное занятие - основной элемент** образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

• *Теоретическая часть* проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

• В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань,

2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.

2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил

3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.

4. Корягин А.В. Образовательная робототехника LegoWedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.

5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.

6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.

7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для обучающихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.

2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.

3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&sho_wentry=1948
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>

17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год

Раздел/месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Раздел 1	2								
Раздел 2	10	16	18	8					
Раздел 3				10	12	8			
Раздел 4						10	18	16	12
Раздел 5									4
Промежуточная аттестация									Проектная работа
Всего	12	16	18	18	12	18	18	16	16

**Индивидуальный и групповой творческий проект
«Создание моделей для соревнований между командами»**

Цель: определение уровня способностей обучающихся по итогам обучения по программе.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 90 мин.

Оборудование: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. Придумать командой LEGO-конструкцию транспорта.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Собрать базовые элементы конструкции транспорта, предназначенного для соревнования.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. При необходимости задать программу реакции на препятствия.
6. Провести соревновательные заезды.

Выполнение практической работы

«Сборка модели бульдозера»

Цель: определение уровня способностей обучающихся на начальном этапе обучения.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.

2. Самостоятельное выполнение практической работы.

Оборудование: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. По собственной задумке, придерживаясь оригинального дизайна, собрать модель.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить функциональность передвижения на гусеницах и способность перемещать грузы в ковше.