

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза
Ивана Захаровича Сидорова с. Пионер**

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ с Пионер



Л.Н.Малышева

31 августа 2023г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Петрова Ирина Юрьевна
Педагог дополнительного образования

Кузнецкий район, с. Пионер 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</u>	<u>2</u>
<u>1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</u>	<u>2</u>
<u>1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</u>	<u>7</u>
<u>2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</u>	<u>7</u>
<u>2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ</u>	<u>7</u>
<u>2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</u>	<u>8</u>
<u>2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</u>	<u>9</u>
<u>2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</u>	<u>9</u>
<u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</u>	<u>10</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</u>	<u>12</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</u>	<u>16</u>

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Страна рукоделия» художественной направленности, модифицированная, разноуровневая, реализуется в МБОУ СОШ с. Пионер.
программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:
- 3 - Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с последующими изменениями);
Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций, дополнительного образования детей»;
Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации, письмо от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- 7 - Положение МБОУ СОШ с.Пионер о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.
- 8 - Устав МБОУ СОШ с.Пионер

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам **технической направленности.**

Уровень Программы – ознакомительный.

Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса 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. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Робот-конструктор LEGO позволяет учащимся:

- совместно обучаться 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.

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

Использование LEGO-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств 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.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам 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, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для учащихся от 11 до 17 лет.

Количество обучающихся в группе 25 – 27 человек.

Учащиеся разделены на четыре группы. Три группы по 26 человек. Одна группа – 27 человек.

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.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения на 136 часов в год. 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: 4 раза в неделю по 1 учебному часу (40 - 45 минут занятие, перерыв между занятиями 10-15 минут).

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

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

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education Mindstorms EV3;
- ознакомление со средой программирования LEGO Education Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

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

Воспитательные:

- воспитание у учащихся 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.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа	Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов	Количество учащихся
Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»	Группа 1 года обучения	4	34	136	105

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название разделов, тем	количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники	6	4	2
1.1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	1	1	-
1.2.	Виды современных роботов. Информатика, робототехника, автоматы.	1	1	-
1.3.	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	2	1	1
1.4.	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	1	1
2.	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	46	8	38
2.1.	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	4	1	3
2.2.	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	6	1	5
2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	6	1	5
2.4.	Ременная передача.	6	1	5
2.5.	Снижение и увеличение скорости.	6	1	5
2.6.	Червячная зубчатая передача.	6	1	5
2.7.	Рычаги.	6	1	5
2.8.	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	6	1	5

3.	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	78	8	70
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	4	4	-
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	16	2	14
3.3.	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	8	2	6
3.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	50		50
4.	Раздел 4. Итоговая работа	6	1	5
	итого:	136	21	115

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. 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

В результате освоения программы обучающиеся будут *знать*:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms 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 Lego Education Mindstorms EV3;
- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие 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 (Приложение 3).

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 по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

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.			

Добавлено примечание ([s1]):

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий

		Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	
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.	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 дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе МБОУ СОШ с. Пионер в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают учащиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LEGO Education EV3, компьютер, проектор, экран.

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

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 уметь защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие 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.

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. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. 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 учащихся

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&showentry=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/xen/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/

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Календарный учебно-тематический план по дополнительной
общеразвивающей программе «Робототехника» на 2023-2024 год

№	Дата	Название разделов, тем	объем часов	форма занятия	Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники	6		Входная аттестация, наблюдение
1		Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	теория	
2		Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	2	Теория/практика	
3		Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	Теория/практика	
		Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	46		
4		Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика	
5		Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика	
6		Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	
7		Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	
8		Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	

9		Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика	
10		Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика	
11		Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика	
12		Ременная передача.	2	Теория/практика	
13		Ременная передача	2	Теория/практика	
14		Ременная передача	2	Теория/практика	
15		Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика	
16		Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика	
17		Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика	
18		Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика	
19		Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика	
20		Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика	
21		Рычаги.	2	Теория/практика	
22		Рычаги	2	Теория/практика	
23		Рычаги	2	Теория/практика	
24		Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика	
25		Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика	
26		Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика	
		Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	78		Наблюдение, практические задания
27		Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	1	Теория	
28		Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции	2	Теория/практика	
29		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
30		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
31		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
32		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	1	Теория/практика	
33		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
34		Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	

35	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
36	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
37	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	2	Теория/практика	
38	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	1	Теория/практика	
39	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика	
40	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика	
41	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
42	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
43	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
44	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
45	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
46	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
47	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
48	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
49	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
50	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
51	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
52	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
53	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
54	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
55	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
56	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	

57	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
58	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
59	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
60	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
61	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
62	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
63	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
64	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
65	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
66	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
67	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
68	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
69	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
	Раздел 4. Итоговая работа	6		Творческая проектная работа по итогам года
70	Творческая проектная работа	2	Теория/практика	
71	Творческая проектная работа	2	Практика	
72	Творческая проектная работа	2	Практика	
	итого	136		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Индивидуальный и групповой творческий проект

«Создание моделей с использованием базовых конструкций»

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

Условия проведения:

1. Время выполнения – 90 мин.

Оборудование: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой LEGO-конструкцию.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Соблюдая технологическую последовательность, собрать базовые элементы конструкции.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.

Выполнение практической работы

«Конструкция из базовых элементов» по заданному чертежу

Цель: определение уровня способностей учащихся на начальном этапе обучения.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.

2. Самостоятельное выполнение практической работы.

Оборудование: дидактический материал «Конструкция из базовых элементов», LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. По заданному чертежу, соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить всю конструкцию в целом.