

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 25 г. Нижнеудинск»

УТВЕРЖДЕНО
приказ от 30.08.2024 № 104 – од

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

Возраст обучающихся: 10- 16 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор – составитель:
Доленчук Сергей Петрович,
педагог дополнительного образования

Нижнеудинск 2024г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника», разработана в соответствии с:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» - ФЗ №273 от 29.12.2012;
- 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";
- Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам» №196 от 09.11.2018 г.;
- Уставом государственного бюджетного общеобразовательного учреждения МКОУ «СОШ № 25 г. Нижнеудинск». (далее–Учреждение).

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 стартовый MR-RM - 04 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 роботов-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 по робототехнике как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04 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 развития 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 10 до 16 лет.

Количество обучающихся в группе 15 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.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения на 119 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: 2 раза в неделю по 1,5 - 2 учебных часа (40 - 45 минут занятия, перерыв между занятиями 10-15 минут).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

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

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04;
- ознакомление со средой программирования ARDUINO IDE;
- 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.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа	Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов	Количество учащихся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»	2024-2025	3,5	34	119	15	Творческая проектная работа

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название разделов, тем	количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		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. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	1	1	-	
1.3.	Идея создания роботов.	2	1	1	

	Возникновение и развитие робототехники.				
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	36	8	28	
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.	5	1	4	
2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	5	1	4	
2.4.	Ременная передача.	4	1	3	
2.5.	Снижение и увеличение скорости.	4	1	3	
2.6.	Червячная зубчатая передача.	5	1	4	
2.7.	Рычаги.	5	1	4	
2.8.	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	4	1	3	
3.	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	74	7	67	
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	3	3	-	
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	13	2	11	
3.3.	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	6	2	4	
3.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	52		52	
4.	Раздел 4. Итоговая работа	3	1	2	Творческая проектная работа по итогам года
	итого:	119	20	99	

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 Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04. 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 MR-RM - 04. 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 целии 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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- основные и дополнительные компоненты конструктора MR-RM - 04;
- основы программирования роботов в программе ARDUINO IDE;
- 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 ;
- навыками работы в среде программирования ARDUINO IDE;
- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

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.

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 конструктора MR-RM - 04;			
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 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
--	--	--	--

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе МКОУ «СОШ № 25» 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.

Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04, компьютеры, смарт-панель.

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

Технология дистанционного обучения- это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации

программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

Он-лайн консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровье сберегающие 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 перерыв в работе за компьютером.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
3. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D- моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
4. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
6. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для учащихся

1. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
2. 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=1>
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/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>

948

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 УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

**Календарный учебный график по дополнительной общеразвивающей программе
«Робототехника» на 2024-2025 год**

Раздел /месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел1	6								
Раздел2	8	14	14						
Раздел3				14	10	14	10	14	12
Раздел4									3
Промежуточная аттестация									проектная работа
Всего	14	14	14	14	10	14	10	14	15

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Календарный учебно-тематический план по дополнительной
общеразвивающей программе «Робототехника» на 2024-2025 год

№	Название разделов, тем	объем часов	форма занятия	Форма промежуточно й(итоговой) аттестации
	Раздел №1. Введение в историю идею робототехники	6		Входная аттестация, наблюдение
1-2	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	теория	
3-4	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	2	Теория/практика	
5-6	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	Теория/практика	
	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	36		
7-8	Знакомство с конструктором Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика	
9-10	Знакомство с конструктором Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика	
11-12	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	
13-14	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	

15-16	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика	
17-18	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения .	2	Теория/практика	
19-20	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения	2	Теория/практика	
21	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения .	1	Практика	
22-23	Ременная передача.	2	Теория/практика	
24	Ременная передача	1	Практика	
25	Ременная передача	1	Практика	
26-27	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика	
28-29	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика	
30	Снижение и увеличение скорости.	1	Практика	
31-32	Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика	
33	Червячная зубчатая передача.	1	Практика	
34	Червячная зубчатая передача.	1	Практика	
35-36	Рычаги.	2	Теория/практика	
37	Рычаги	1	Практика	
38	Рычаги	1	Практика	
39-40	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика	
41	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	1	Практика	
42	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	1	Практика	
	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	74		
43-44	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	2	Теория/практика	
45-46	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции	2	Теория/практика	
47-48	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	

49-50	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
51-52	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика	
53-54	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Практика	
55-56	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Практика	
57-58	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Практика	
59	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	1	Практика	
60	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	1	Практика	
61-62	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	2	Теория/практика	
63-64	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика	
65-66	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Практика	
67-68	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Практика	
69-70	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Теория/практика	
71-72	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Теория/практика	
73-74	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Теория/практика	

75-76	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
77-78	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
79-80	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
81-82	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
83-84	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
85-86	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
87-88	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
89-90	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
91-92	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
93-94	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
95-96	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
97-98	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
99-100	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
101-102	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
103-104	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
105-106	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
107	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
108	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
109	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
110	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
111	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
112	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
113	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
114	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
115	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
116	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	1	Практика	
	Раздел 4. Итоговая работа			Творческая проектная работа по итогам года

117	Творческая проектная работа		Практика	
118	Творческая проектная работа		Практика	
119	Творческая проектная работа		Практика	
	ИТОГО	119		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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: Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой 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: Робот-конструктор стартовый MR-RM - 04.

Порядок выполнения:

1. По заданному чертежу, соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.

2. Проверить основные узлы соединения.

3. Проверить всю конструкцию в целом.