

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Терского района
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

Принята
на Педагогическом совете
Протокол № от 2023 г.

Утверждаю:
Директор МБОУ СОШ № 4
_____ /Макарова Е.В./
Приказ № _____ от _____ 2023 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Мир роботов»

Возраст учащихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

учитель математики МБОУ СОШ №4
Кадышкина Мария Олеговна

п.г.т. Умба
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ
 - 1.1. Пояснительная записка
 - Направленность дополнительной общеразвивающей программы
 - Уровень программы
 - Актуальность и практическая значимость программы
 - Педагогическая целесообразность программы
 - Отличительные особенности программы
 - Адресат программы
 - Объём программы
 - Формы, методы и приемы организации деятельности вомпитанников
 - Срок освоения программы
 - Наполняемость группы
 - Режим занятий
 - Нормативно-правовое обеспечение программы
 - 1.2. Цель и задачи программы
 - 1.3. Содержание программы
 - Учебный план
 - Содержание учебно-тематического плана
 - Планируемые результаты
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
 - Условия реализации программы
 - Формы аттестации (контроля)
 - Оценочные материалы
 - Методическое обеспечение программы

Приложение 1 Диагностическая форма результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Мир роботов»

Приложение 2 Календарный учебный графикдополнительная общеразвивающая программа «Мир роботов»

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы – техническая

Уровень программы - базовый

Актуальность и практическая значимость

Новизна программы состоит в том, что впервые разрабатывается на столь длительный срок реализации, поэтому соответственно конкретизировано и расширено содержание основного курса.

Актуальность программы обусловлена тем, что в наше время робототехники и компьютеризации обучающегося необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

В образовании применяют различные робототехнические комплексы. В нашей стране наиболее распространены используются для реализации данной программы комплексы LegoWeDo и LegoMindstorms.

Педагогическая целесообразность программы объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью: ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Программа «Мир роботов» предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет воспитанникам 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.

Учебные занятия способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение ребят в научно-техническое творчество.

Курс содержит описание актуальных социальных, научных и технических задач и проблем, решение которых еще предстоит найти будущим поколениям, и позволяет воспитанникам почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют ребятам в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся 14-16 лет, желающих заниматься Lego конструированием и робототехникой.

Объем программы

Программа рассчитана на 68 часов на первом и втором году обучения.

Формы, методы и приемы организации деятельности учащихся.

Логика взаимодействия учащихся и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диа- и полилогичности (множественность коммуникативных связей в инфо-образовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

I. **Формы** организации деятельности учащихся:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для учащихся, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят учащиеся, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
- материально-технических (электронные источники информации);
- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы:

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. **Приемы:** создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

Организация занятий.

На первом этапе обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатывается и собирается модель из Lego-деталей и блока NXT или EV3. На компьютере посредством программы LegoMindstormsEducationEV3 или NXT создается программа управления этой моделью. На заключительном этапе модель испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

Срок освоения программы – 1 год.

Наполняемость группы

от 5 человек и выше.

Режим занятий

2 академических часа в неделю (по два учебных часа один раз в неделю), длительность учебного часа – 40 минут, между занятиями предусмотрен перерыв-10 минут.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа разработана в соответствии со следующими законодательными нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 г. Москва);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства спорта РФ от 30 октября 2015 г. N 999 «Об утверждении требований к обеспечению подготовки спортивного резерва для спортивных сборных команд Российской Федерации»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», I этап (2022 – 2024 годы);

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

1.2.Цель и задачи программы

Цель – сформировать личность, способную самостоятельно ставить цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовать свою идею в виде модели, способной к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель – формирование ключевых компетентностей учащихся.

Задачи:

✓ ознакомление с основными принципами механики и основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT и EV3;

✓ развитие умения работать по предложенным инструкциям, творчески подходить к решению задачи;

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

✓ формирование навыков коллективного труда:воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы;

✓ выявление и развитие природных задатков и способностей детей, помогающих достичь успеха в техническом творчестве.

1.3.Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Содержание программы	Количество часов по формам деятельности		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие	1	1	
1.	Задачи данного этапа обучения. Видео презентация: «Промышленные роботы». Роботизация производства. Этапы творческих проектов по робототехнике.	1	1	
	Тема №1. Дифференциальные передачи.	13	3	10
2	Устройство, принцип работы и назначение дифференциала.	1	1	
3	Виды, использование дифференциалов в технике.	2	1	1
4-5	Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.	4		4
6-8	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» Работа над проектом.	6	1	5
	Тема№2. Шагающие механизмы.	20	3	17
9	Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота. Видео о возможностях шагающих роботов.	2	2	
10	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода.	2		2
11-12	Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.	4		4
13	Анализ модели шестиногого шагающего робота	2		2

	«Паук».			
14-15	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	4	0,5	3,5
16-17	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	4	0,5	3,5
18	Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега», «Полоса препятствий».	2		2
Тема №3. Конструирование. «Промышленные роботы».		34	6	28
19	Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. Механические передачи. Передаточные отношения.	2	2	
20-22	Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум». Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания.	6	0,5	5,5
23	Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме). Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов.	2	0,5	1,5
24-25	Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов.	4	0,5	3,5
26-27	Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света.	4	0,5	3,5
28-30	Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта. Построение программируемой модели «Лифт»	6	1	5
31-33	Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы».	6		6
34	Защита творческих проектов.	2		2
35	Демонстрация творческих работ учащихся.	2	1	1
Итого за год:		68	13	55

Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие.

Итоги выступлений и творческих достижений учащихся за прошедший год. Задачи данного этапа обучения. Видео презентация: «Промышленные роботы». Роботизация производства. Этапы творческих проектов по робототехнике.

Тема №1. Дифференциальные передачи.

Дифференциальная передача: виды, конструкционные особенности, принцип работы, назначение и практическое использование в технике. Использование данных передач в

робототехнике. Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме. Самостоятельная работа по изученной теме.

Тема №2. Шагающие механизмы.

Использование шагающих механизмов. Видео презентация «Виды шагающих роботов». Требования к конструкции шагающего робота:

- механизм должен стоять на поверхности, опираясь только на четыре конечности, каждая из которых не может совершать вращательное движение вокруг одного из центра;
- движение конечностей должно быть возвратно-поступательным;
- в конструкции робота запрещено использование колес, соприкасающихся с поверхностью земли;
- конечности робота приводятся в движение одним мотором с помощью механической передачи; мотор присоединен к источнику питания;
- центр тяжести робота должен быть смещен вперед по ходу движения.

Конструкция привода, обеспечивающего прямолинейное движение робота.

Варианты крепления опорных модульных балок к мотору и к угловым балкам из дополнительного набора. Крепление NXT к угловым балкам. Крепление ведущих и ведомых шестерней передаточного механизма. Способы выравнивания ведущих шестерней. Установка конечностей.

Тема №3. Промышленные роботы.

Роботизация производства. Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. Механические передачи. Передаточные отношения. Конструирование редуктора. Конструирование Расчёт передаточного отношения. Разработка проектов. Конструирование управляемого механизмов «Автоматический шлагбаум», с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания. «Горнолыжный комплекс» с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания. Защита творческих проектов.

Планируемые результаты

Учащиеся должны знать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT.

Учащиеся должны уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;

- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- элементарное обоснование высказанного суждения;
- выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- создание условий для повышения уровня мастерства;
- знание основ робототехники;
- самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по робототехнике на школьном, муниципальном уровне;
- участие в соревнованиях по робототехнике.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: учебный кабинет, оборудованный необходимой мебелью, компьютеры, экран, выход в Интернет, программное обеспечение к конструктору LegoMindstormsEducationNXT или EV3(базовый и ресурсный набор).

Дидактический материал: конструкторы LegoMindstormsEducationNXT или EV3(базовый и ресурсный набор).

Наглядный материал: тематические карточки, открытки, фотографии.

Формы контроля/аттестации

Для оценки уровня практического владения конструкторским навыкам и навыкам программирования в ходе учебного процесса проводится контроль в форме наблюдения, опроса, создания моделей (конструкций, проектов), защиты проекта, составления (создания) историй.

Оценочные материалы

В процессе обучения осуществляется контроль над уровнем знаний и умений учащихся. Система мониторинга разработана по видам контроля.

Предварительный (стартовый) – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года с целью выявления начальных имеющихся знаний, умений и навыков, определения уровня подготовки учащихся, связанного с Лего конструированием и робототехникой.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по окончании изучения конкретных тем в течение учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года и по итогам первого года обучения и предполагает оценку теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся по итогам освоения учебного материала за полугодие и за первый год обучения.

Итоговый – проводится в конце второго года обучения и предполагает оценку теоретических знаний и практических умений по итогам освоения всего учебного материала по программе.

Виды контроля

<i>Виды контроля</i>	<i>Содержание</i>	<i>Методы и формы</i>	<i>Сроки контроля</i>
Предварительный (стартовый)	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся умения и навыки,	Наблюдение, собеседование.	Сентябрь

	связанные с Лего конструированием и робототехникой.		
Текущий	Систематическая проверка и оценка образовательных результатов по конкретным темам программы.	Занятия-игры, открытые занятия, создание моделей (конструкций, проектов), составление историй, участие в конкурсах, соревнованиях	В течение учебного года
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие. Освоение учебного материала по итогам первого года обучения.	Опрос, создание и защита проекта	Декабрь, апрель-май
Итоговый	Освоение учебного материала по итогам второго года обучения.	Итоговая работа (проект), опрос, диагностика	Апрель-май

Методическое обеспечение программы

Аппаратные средства:

- мультимедийные компьютеры,
- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор.

Программные средства:

- операционная система Windows;
- LegoMindstorms Education NXT. (среда программирования)
- LegoMindstorms Education EV3. (среда программирования)
- CD. ПервоРобот LegoWeDo. Программное обеспечение.
- LEGOMINDSTORMSEducationNXT. (среда программирования)

Конструкторы

- LegoEducation «Первые механизмы» набор №9656;
- LegoEducation «Робототехника» набор WeDo №9580.
- Lego Education серии "Перворобот NXT 9797,
- Lego MindstormsEducation EV3.

**Диагностическая форма результатов обучения по дополнительной
общеразвивающей программе «Мир роботов»**

**Результаты проведения промежуточной (итоговой) аттестации учащихся
объединения «Робототехника» за учебный год,
руководитель – Кадышкина Мария Олеговна
Группа года обучения, программа «Мир роботов»**

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Год рождения	Теоретическая подготовка (результат)	Практическая подготовка		Промежуточная (итоговая) аттестация пройдена/не пройдена
				Название работы	Результат	

Оценка уровня знаний и практических умений учащихся

Результаты теоретической подготовки учащихся:

«отлично» – учащийся освоил практически весь объём знаний 80-100%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины и названия деталей, механизмов, передач употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

«хорошо» – объём усвоенных знаний составляет у учащегося 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

«удовлетворительно» – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины и названия деталей, механизмов, передач.

Результаты практической подготовки учащихся:

«отлично» – учащийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества и фантазии.

«хорошо» – объём усвоенных умений и навыков составляет у учащегося 50-79%; работает с оборудованием, прибегая к помощи педагога или образца; выполняет несложные практические задания; проявляет немного творчества и фантазии.

«удовлетворительно» – учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания; часто прибегает к помощи педагога; в основном, выполняет задания на основе образца.

Календарный учебный график
Дополнительная общеразвивающая программа
«Мир роботов»

Год обучения – первый

Количество часов – 68

Педагог д/о: Кадышкина М.О..

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

Каникулярный период (согласно приказу отдела образования администрации Терского района):

летние каникулы – с 01.06.2023 года по 31.08.2023 года.

Во время осенних, зимних, весенних каникул в объединении занятия проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			Лекция, беседа	1	Вводное занятие. Задачи данного этапа обучения. Видео презентация: «Промышленные роботы». Роботизация производства. Этапы творческих проектов по робототехнике.	МБОУ СОШ №4	-
2.	Сентябрь			Беседа	1	Устройство, принцип работы и назначение дифференциала.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение
3.	Сентябрь			Лекция	2	Виды, использование дифференциалов в технике.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение
4.	Сентябрь			Комбинированное занятие	4	Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение
5.	Сентябрь -			Комбинированное	6	Практическая работа	МБОУ СОШ №4	Наблюдение,

	октябрь			занятие Практическая работа (проект)		«Механизмы с дифференциальной передачей» Работа над проектом.		создание модели
6.	Октябрь			Комбинированное занятие	2	Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота. Видео о возможностях шагающих роботов.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
7.	Ноябрь			Комбинированное занятие	2	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода.	МБОУ СОШ №4	Опрос, создание и защита проекта (промежуточная аттестация)
8.	Ноябрь			Комбинированное занятие	4	Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение
9.	Ноябрь			Комбинированное занятие	2	Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук».	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
10.	Декабрь			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	4	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
11.	Декабрь			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	4	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели

						препятствия.		
12.	Январь			Комбинированное занятие	2	Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега», «Полоса препятствий».	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
13.	Январь. Февраль			Комбинированное занятие	2	Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. Механические передачи. Передаточные отношения.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
14.	Февраль			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	6	Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум». Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
15.	Март			Комбинированное занятие	2	Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме). Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели

16.	Март			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	4	Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение
17.	Март, Апрель			Комбинированное занятие	4	Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
18.	Апрель			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	6	Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта. Построение программируемой модели «Лифт»	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
19.	Апрель, Май			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	6	Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы».	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
20.	Май			Практическая работа (проект), комбинированное занятие	2	Защита творческих проектов.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели
21.	Май			Комбинированное занятие	2	Демонстрация творческих работ учащихся.	МБОУ СОШ №4	Наблюдение, создание модели

