

Отдел образования администрации
Новоселицкого муниципального округа
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»
С. Долиновка Новоселицкого округа

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Центра

 Г.В. Малинина

14.08.2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «СОШ № 7»

 И.Н. Титова

Приказ № 136-осн.

От 14.08.2023г.



**Дополнительная образовательная
общеразвивающая программа
технологической направленности
«Робототехника»**

Возраст детей 11-15 лет

Количество часов: в неделю 8 часов; всего за год - 272 часа

УЧИТЕЛЬ: Лыкова Е.О.

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 Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 7» (далее–Учреждение).

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам **технологической 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 15 лет.

Количество обучающихся в группе - 10 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, всего 272 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: 4 раза в неделю 2 учебных часа (40 минут занятие, перерыв между занятиями 10 минут).

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

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education Mindstorms EV3, makerzoid robot master premium 200в1;

- ознакомление со средой программирования LEGO Education Mindstorms EV3, makerzoid robot master premium 200в1;

- 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	Кол-во учащихся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»	Группа 2 года обучения	8	34	272	Группы по 10 человек	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	14	10	4	
1.1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	2	2	-	
1.2.	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	4	4	-	
1.3.	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	4	2	2	
1.4.	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	4	2	2	
2.	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	86	34	52	
2.1.	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3, makerzoid robot master premium 200v1. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	12	4	8	
2.2.	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	10	4	6	
2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	14	6	8	
2.4.	Ременная передача.	10	4	6	
2.5.	Снижение и увеличение скорости.	10	4	6	
2.6.	Червячная зубчатая передача.	10	4	6	
2.7.	Рычаги.	10	4	6	
2.8.	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	10	4	6	
3.	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	164	44	120	
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	18	18	-	
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	42	16	26	
3.3	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	26	10	16	
3.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	78	-	78	
4.	Раздел 4. Итоговая работа	8	2	6	Творческая проектная работа по итогам года
	итого:	272	90	182	

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, makerzoid robot master premium 200v1. 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego, makerzoid robot master.
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3, makerzoid robot master premium 200v1.
- 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, makerzoid robot master premium 200v1.
- 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 конструкторов LEGO, makerzoid robot master;			
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.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной образовательной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе центра «Точка роста» МОУ «СОШ №7» 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 Mind storms EV3, makerzoid robot master premium 200v1, компьютеры, проектор, экран, стол для робототехники.

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.

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 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 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/xe/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

Календарный учебный график по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

Раздел /месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел1	14								
Раздел2	12	28	28	18					
Раздел3				14	32	32	32	32	22
Раздел4									8
Промежуточная аттестация									проектн ая работа
Всего	26	28	28	32	32	32	32	32	30

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**Календарный учебно-тематический план по дополнительной
общеразвивающей программе «Робототехника»**

№	Название разделов, тем	объем часов	форма занятия	Форма промежуточной (итоговой) аттестации
	Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники	14		Входная аттестация, наблюдение
1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	2	теория	
2	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	4	теория	
3	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	4	Теория/практика	
4	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	4	Теория/практика	
	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	86		
5	Знакомство с конструктором LEGOEducationMindstormsEV3, makerzoid robot master premium 200в1. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	4	Теория/практика	
6	Знакомство с конструктором LEGOEducationMindstormsEV3, makerzoid robot master premium 200в1. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	8	Теория/практика	
7	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	4	Теория/практика	
8	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	3	Теория/практика	
9	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	3	Теория/практика	

10	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	6	Теория/практика	
11	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	4	Теория/практика	
12	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	4	Теория/практика	
13	Ременная передача.	4	Теория/практика	
14	Ременная передача	3	Теория/практика	
15	Ременная передача	3	Теория/практика	
16	Снижение и увеличение скорости.	4	Теория/практика	
17	Снижение и увеличение скорости.	3	Теория/практика	
18	Снижение и увеличение скорости.	3	Теория/практика	
19	Червячная зубчатая передача.	4	Теория/практика	
20	Червячная зубчатая передача.	3	Теория/практика	
21	Червячная зубчатая передача.	3	Теория/практика	
22	Рычаги.	4	Теория/практика	
23	Рычаги	3	Теория/практика	
24	Рычаги	3	Теория/практика	
25	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	4	Теория/практика	
26	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	3	Теория/практика	
27	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	3	Теория/практика	
	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	164		Наблюдение, практические задания
28	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	8	Теория	
29	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции	8	Теория/практика	
30	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	4	Теория/практика	
31	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	6	Теория/практика	
32	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	6	Теория/практика	
33	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения	6	Теория/практика	

	мобильных роботов. Сенсорные системы.			
34	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	6	Теория/практика	
35	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	6	Теория/практика	
36	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	4	Теория/практика	
37	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	4	Теория/практика	
38	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	6	Теория/практика	
39	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	8	Теория/практика	
40	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	8	Теория/практика	
41	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	4	Теория/практика	
42	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
43	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	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.	2	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	

	конструкций.			
77	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
78	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
79	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
80	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика	
	Раздел 4. Итоговая работа	8		Творческая проектная работа по итогам года
81	Творческая проектная работа	4	Теория/практика	
82	Творческая проектная работа	2	Практика	
83	Творческая проектная работа	2	Практика	
	итого	272		

**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 – 80 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 – 40 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.

Мониторинг эффективности и качества обучения
(в конце года обучения)

<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>	<i>Методы диагностирования</i>
<p>1. Теоретические показатели -теоретические знания -владение специальной терминологией</p>	<p>Соответствие требованиям программы Правильность использования специальной терминологии</p>	<p>Контрольный опрос устный Собеседование</p>
<p>2. Практическая подготовка ребенка -практические умения и навыки; -владение специальным оборудованием</p>	<p>Соответствие практических умений и навыков ребенка программным требованиям; Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования.</p>	<p>Контрольные задания</p>
<p>3. Общеучебные умения и навыки -умение осуществлять учебно – исследовательскую работу</p>	<p>Самостоятельность в работе</p>	<p>Анализ, наблюдение</p>
<p>4. Учебно – коммуникативные умения -умение слушать и слышать педагога;</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.</p>	
<p>5. Учебно – организационные умения -умение организовать свое рабочее место -навыки соблюдения в процессе работы правил безопасности; -умение аккуратно выполнять работу;</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой; Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности. Аккуратность и ответственность в работе.</p>	<p>Анализ, наблюдение</p>

<p>6. Организационно-волевые качества -терпение -воля самоконтроль</p>	<p>Способность преодолевать трудности Способность активно побуждать себя к практическим действиям Умение контролировать свои поступки</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>7. Ориентационные качества -самооценка -интерес к занятиям</p>	<p>Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям Осознанное участие ребенка в освоении программы</p>	<p>Анкетирование Тестирование</p>