

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Коврова «Средняя общеобразовательная школа №23
имени Героя Советского Союза Дмитрия Федоровича Устинова»
(МБОУ СОШ №23)**

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО:

протокол №5

от «15» июня 2023 г.

ПРИНЯТО

педагогическим советом

протокол №8

от «6» июля 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

приказ №263-о/д

от «23» августа 2023г.

Директор МБОУ СОШ №23

Н.П. Лимонова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

технической направленности

«Робототехника»

срок реализации программы – 1 год

уровень обучения – базовый

количество учебных часов – 72 часов

Составитель:

Лабутова В.П.

Памеранцев А.А.

педагог дополнительного
образования

г. Ковров, 2023

РАЗДЕЛ I.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всём протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является современная робототехника.

Робототехника (от робот и техника; англ. Robotics - роботика, роботехника) – прикладная наука, занимающаяся разработкой

автоматизированных технических систем и являющиеся важнейшей технической основой развития производства.

Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Предмет «робототехники», как учебной дисциплины - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Учитывая значимость проблемы робототехнического образования, и на основе указанных выше аспектов была разработана дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника». Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» направлена на выполнение комплекса образовательных задач в области механики, программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

Актуальность программы обусловлена потребностями уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам.

Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении

конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Практическая значимость программы определяется её практико-

ориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьёй, школой и социальными партнёрами.

Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

- Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. No 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. No 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018г. N 196)
- СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Концепции развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014г. No 1726-р;
- Федеральный Закон Российской Федерации от 01.12.2007г. No309 – ФЗ «Федеральные государственные образовательные стандарты»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (сост.: И. Н. Попова, С. С. Славина);
- Методические рекомендации по разработке и оформлению общеразвивающих программ (сост.: А. В. Павлов, Д. В. Моргун);

- Положение о подразделении дополнительного образования, реализующем образовательные программы дополнительного образования детей.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»

относится к технической направленности. Программа по уровню обучения относится к базовой.

Данная программа рассчитана на 2 года обучения (по 72 часа в год.),
рассчитана на учащихся 6-18 лет.

Режим работы объединения:

1 год обучения – 2 раза в неделю по 1 часа (72 часа в год)

2 год обучения – 2 раза в неделю по 1 часа (72 часа в год)

Занятия 2 раза в неделю по 1 часа обусловлены необходимостью более углубленного обучения и привитием устойчивого интереса к робототехнике, навыкам практической работы. Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся.

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию. Состав учебных групп 15 человек.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся, проявляющих интерес к созданию к робототехнике, легио-проектированию и программированию. Практика показывает, что привлечение ребенка к занятию робототехники, начиная с этого возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. А также позволяет сформировать к моменту окончания школы специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний и

людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности.

Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- личностная ориентация содержания образования;
- деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

Основной формой обучения является учебное занятие.

Учебные занятия включают теоретический блок подачи учебного материала и практический блок.

Теоретический блок включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы.

Среди методов обучения данного блока преобладают:

- устное изложения материала (рассказ, лекция, объяснение и др.);
- беседа;
- показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.);
- упражнения (устные, письменные, тестовые);
- самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала.

Среди методов обучения данного блока можно выделить:

- индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.);
- экскурсии, походы, экспедиции (пешие, выездные);
- конкурсы (внутри детского объединения, школьные, городские, районные, областные и др. уровней)
- мастер-классы (выездные, семейные, массовые и др.);

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа.

Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой.

Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Занятия в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» могут проводиться всей группой, мини-группами и индивидуально:

- массовые (проведение коллективных творческих дел, праздников, организация лагерей, оздоровительных мероприятий и др.);

- групповые (выезды в экспедиции, экскурсии, проведение походов, мастер-классов и др.);
- мини-групповые (организация специализированных занятий для отработки определённых навыков);
- индивидуальные (разработка, обсуждение и выполнение индивидуальных проектов, работ, исследований для участия к выставкам, фестивалям, конкурсам и др.).

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья учащихся.

В рамках программы предусмотрена работа с родителями (законными представителями) при проведении теоретических и практических занятий.

Родители участвуют в открытых занятиях, оказывают материальную и финансовую помощь в подготовке выставок, конкурсов, фестивалей, в проведении экскурсий, поездок. Для родителей дети демонстрируют свои умения на показательных (открытых) занятиях мероприятиях, соревнованиях. В программе предусмотрены экскурсии и экспедиции совместно с родителями.

Кроме этого родители посещают мастер-классы, родительские собрания, участвуют в совместных творческих делах и социально-значимых акциях и др.

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа

«Роботехника» предлагает использование образовательных конструкторов аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в

дальнейшей жизни навыки.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Обучение по программе «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»);
- основы автоматического управления

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Образовательная программа «Робототехника» может профилировать учащихся на техническое предпрофильное обучение. Она основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между общим, средне специальным профессиональным и высшим профессиональным образованием.

Основные принципы программы: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

1.2 Цель и задачи программы

Цель курса:

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству через практическое освоение технологий проектирования, моделирования и изготовления робототехнических моделей и систем.

Задачи:

Предметные:

- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;

сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Метапредметные:

способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;

развивать навыки творческой деятельности, общения и сотрудничества;

обучить детей приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению конструкторских задач;

Личностные:

формировать личностные качества, необходимые для самореализации в современном обществе;

способствовать профессиональному самоопределению;

воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

1.3 Содержание программы

1. Введение в робототехнику

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором.

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами.

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.

Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики и их параметры.

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта.

Управление мотором.

Проверочная работа по теме «Знакомство с роботами»

4. Основы программирования и компьютерной логики

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков.

Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение. Основное окно.

Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта.

Ограниченное движение.

Проверочная работа по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся.

Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Учебно-тематический план к дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Учебные занятия | | Виды контроля |
|-----|--|-------------|-----------------|----------|--|
| | | | теория | практика | |
| | Введение Инструктаж по ТБ и ПБ | 1 | 1 | | Игры и задания по безопасности |
| 1 | Раздел «Основы построения конструкций» | | | | Индивидуальное конструкторское задание |
| 1.1 | Введение в курс «Робототехника». | 1 | 1 | | Фронтальный опрос |
| 1.2 | Ознакомление с конструктором | 2 | 0.5 | 1.5 | Педагогическое наблюдение |
| 1.3 | Конструкции. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. | 4 | 1 | 3 | Тест «Основы конструкции» |
| 1.4 | Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ. | 4 | 1 | 3 | Игровые задания |
| 1.5 | Простые механизмы | 5 | 1 | 4 | Внешняя |

| | | | | | |
|----------|--|---|-----|---|--|
| | и их применение в конструировании | | | | оценка работ |
| 1.6 | Рычаги. Основные определения. | 6 | 2 | 4 | Индивидуальное конструкторское задание |
| 1.7 | Конструирование моделей | 5 | 0.5 | 5 | Фронтальный опрос Тест «Основы конструирования» |
| 1.8 | Проверочная работа по теме «Простые механизмы». | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| 1.9 | Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ. | 7 | 1 | 6 | Внешняя оценка работ |
| 2 | Раздел «Ременные и зубчатые передачи» | | | | Индивидуальное конструкторское задание |
| 2.1 | Ременные передачи | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 2.2 | Зубчатые передачи | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| 2.3 | Реечная передача | 3 | 1 | 2 | Тест «Виды передач» |
| 2.4 | Проверочная работа по теме «Ременные и | 5 | 1 | 4 | Игровые задания |

| | | | | | |
|-----|--|----|----|----|--|
| | зубчатые передачи». | | | | |
| 2.5 | Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ. | 7 | 1 | 6 | Внешняя оценка работ |
| 2.6 | Энергия. Понятие об энергии | 4 | 2 | 2 | Индивидуальное конструкторское задание |
| 2.7 | Преобразование и накопление энергии | 2 | 1 | 1 | Тест «Виды энергии» |
| 2.8 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 4 | 1 | 3 | Игровые задания |
| 2.9 | Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ. | 3 | 2 | 1 | Внешняя оценка работ |
| | Итого в год | 72 | 30 | 42 | |

Содержание программы (первый год обучения)

Введение

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения. Практическая работа. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

Раздел №1. «Основы построения конструкций»

1.1. Введение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ. Предыстория робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

1.2. Ознакомление с конструктором

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей

1.3. Конструкции.

Основные свойства конструкции при ее построении.

Практическая работа. Знакомство с набором. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке. Изготовление простейших конструкций

1.4. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практическая работа. Сборка простейшей модели на двух моторах.

Знакомство с программированием.

1.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

1.6 Простые механизмы и их применение в конструировании.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

1.7 Конструирование моделей.

Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

1.8 Проверочная работа по теме "Простые механизмы".

Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

1.9 Самостоятельная творческая работа.

Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №2. «Ременные и зубчатые передачи»

2.1. Ременные передачи.

Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике.

2.2. Зубчатые передачи.

Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.

Сборка модели на зубчатой передаче.

2.3. Реечная передача.

Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

2.4. Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи." Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

2.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

2.6 Энергия. Понятие об энергии.

Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

2.7 Преобразование и накопление энергии.

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

2.8 Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

2.9 Заключительное занятие

Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация

выставки. Презентация летописи творческих работ учащихся. Награждение.

**Учебно-тематический план
к дополнительной общеразвивающей программе
«Робототехника»
(второй год обучения)**

| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Учебные занятия | | Виды контроля |
|-----|---|-------------|-----------------|----------|--|
| | | | теория | практика | |
| | Вводное занятие. Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Основы проектной деятельности. Собеседование. | 2 | 1 | 1 | Игры и задания по безопасности |
| 1 | Раздел «Введение в робототехнику» | | | | Индивидуальное конструкторское задание |
| 1.1 | Устройство роботов. | 2 | 1 | 1 | Фронтальный опрос |
| 1.2 | Понятие команды, программы, программирования. | 4 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| 1.3 | Раздел «Червячная передача и ее свойства» | 5 | 2 | 3 | Тест «Основы конструкции» |
| 1.4 | Зубчатые передачи. | 5 | 1 | 4 | Игровые задания |
| 1.5 | Практическая | 4 | 1 | 3 | Внешняя |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|
| | работа. Модель редуктора. Работа над проектом. | | | | оценка работ |
| 1.6 | Программно-управляемые модели | 7 | 2 | 5 | Индивидуальное конструкторское задание |
| 1.7 | Практическая работа. Модель «Робот пятиминутка» | 4 | 1 | 3 | Индивидуальный тест «Виды роботов» |
| 1.8 | Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ. | 7 | 1 | 6 | Игровые задания «Управление радио - машиной» |
| 2 | Раздел «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» | | | | Индивидуальное конструкторское задание |
| 2.1 | Роботы на производстве | 4 | 2 | 2 | Фронтальный опрос |
| 2.2 | Самостоятельная творческая работа по теме «Передаточные механизмы». Анализ творческих работ. | 4 | 1 | 2 | Внешняя оценка работ |
| 2.3 | Движение со смещенным центром: | 5 | 2 | 3 | Индивидуальное конструктор |

| | | | | | |
|------|--|----|----|----|---|
| | эксцентрики. Понятие кривошипно- шатунного механизма | | | | ское задание |
| 2.4 | Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. | 7 | 2 | 5 | Внешняя оценка работ |
| 2.5 | Дифференциальная передача | 5 | 2 | 3 | Игровые задания |
| 2.6 | Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов | 4 | 1 | 3 | Индивидуал ьное конструктор ское задание |
| 2.7 | Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы», | 2 | | 2 | Тестировани е по теме «Простые механизмы» |
| 2.8 | «Управляемые машины» | 4 | 1 | 3 | Игровые задания «Управляем ые машины» |
| 2.9 | Самостоятельная творческая работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Презентация проектов. | 5 | 2 | 3 | Внешняя экспертиза работ |
| 2.10 | Заключительное занятие | 3 | 1 | 2 | Выставка работ. Фотолетопис ь. |
| | Итого в год | 72 | 30 | 42 | |

Содержание программы

(второй год обучения)

Вводное занятие

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ.

Этапы развития современной робототехники.

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении.

Требования педагога к обучающимся на период обучения. Основы проектной

деятельности. Собеседование.

Раздел №1. «Введение в робототехнику»

1.1 Устройство роботов.

1.2 Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Понятие команды, программы, программирования. Сенсорные системы.

1.3 Устройства управления роботов.

Особенности устройства других средств робототехники.

1.4 Червячная передача и ее свойства

1.5 Зубчатые передачи.

1.6 Практическая работа. Модель червячного редуктора. Работа над проектом.

1.7 Практическая работа. Модель "Робот пятиминутка". Построение и программирование модели

1.8 Самостоятельная работа. Использование нескольких видов передач в одной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №2 «Модульный принцип в производстве»

2.1. Роботы на производстве.

2.2. Ознакомление с производством и применением роботов на производстве.

2.3. Самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы"

2.4. Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Анализ творческих работ.

Движение со смещенным центром: эксцентрики

2.5. Понятие кривошипно-шатунного механизм. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.

2.6 Дифференциальная передача.

Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

2.7 Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов

2.8 Итоговая проверочная работа по разделам "Простые механизмы". Понятие «Управляемые машины».

Самостоятельная творческая работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины". Презентация проектов.

2.9 Закрепление полученных знаний. Создание собственных моделей с заданными параметрами работы.

1.4. Планируемые результаты

Результатами реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в соответствии с поставленными воспитательными и образовательными задачами является:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
 - умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
 - умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
 - умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
 - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
 - умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
 - умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
 - умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- Коммуникативные универсальные учебные действия:
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
 - умение выслушивать собеседника и вести диалог;
 - способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
 - умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
 - умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
 - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи,

распределения ролей в рабочей группе;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;

конструктивные особенности различных роботов;

конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;

приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

В результате освоения программы обучающиеся должны уметь:

составить план проекта, включая: выбор темы; анализ предметной области; разбиение задачи на подзадачи

использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

конструировать различные модели; использовать созданные программы;

применять полученные знания в практической деятельности;

подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

В результате освоения программы обучающиеся должны владеть:

навыками работы с роботами;

навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

Учащиеся каждого года обучения участвуют в городских, областных соревнованиях по робототехнике и на выставках детского технического творчества с конструкциями и моделями собственного изготовления.

По завершению обучения по дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», учащиеся могут продолжать заниматься в объединениях технической направленности, успешно обучаться по программам связанных с робототехнической деятельностью.

РАЗДЕЛ II.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
| 1 год | 05.09.2022 | 30.05.2023 | 36 | 72 | 2 раз в неделю |

Тематическое планирование

| № уч.з. | Дата урока | Тема урока | Общее кол-во часов |
|-----------------|------------|--|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| СЕНТЯБРЬ | | | |
| 1 | 05.09.2018 | Введение. Инструктаж по ТБ и ПБ. | 2 |
| 2 | 12.09.2018 | Введение в курс «Робототехника». | 2 |
| 3 | 19.09.2018 | Ознакомление с конструктором | 2 |
| 4 | 26.09.2018 | Ознакомление с конструктором | 2 |
| | | | 8 часов |
| ОКТЯБРЬ | | | |
| 5 | 03.10.2018 | Конструкции. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. | 2 |
| 6 | 10.10.2018 | Конструкции. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. | 2 |
| 7 | 17.10.2018 | Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ. | 2 |
| 8 | 24.10.2018 | Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ. | 2 |
| 9 | 31.10.2018 | Простые механизмы и их применение в конструировании | 2 |
| | | | 10 часов |
| НОЯБРЬ | | | |
| 10 | 07.11.2018 | Простые механизмы и их применение в конструировании | 2 |
| 11 | 14.11.2018 | Рычаги. Основные определения. | 2 |
| 12 | 21.11.2018 | Рычаги. Основные определения. | 2 |

| | | | |
|---------|------------|---|---------|
| 13 | 28.11.2018 | | 2 |
| | | | 8 часов |
| ДЕКАБРЬ | | | |
| 14 | 05.12.2018 | Конструирование моделей | 2 |
| 15 | 12.12.2018 | Конструирование моделей | 2 |
| 16 | 19.12.2018 | Проверочная работа по теме «Простые механизмы». | 2 |
| 17 | 26.12.2018 | Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ. | 2 |
| | | | 8 часов |
| ЯНВАРЬ | | | |
| 18 | 09.01.2018 | Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ. | 2 |
| 19 | 16.01.2018 | Ременные передачи | 2 |
| 20 | 23.01.2018 | Зубчатые передачи | 2 |
| 21 | 30.01.2018 | Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи». | 2 |
| | | | 8 часов |
| ФЕВРАЛЬ | | | |
| 22 | 06.02.2018 | Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ. | 2 |
| 23 | 13.02.2018 | Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ. | 2 |
| 24 | 20.02.2018 | Энергия. Понятие об энергии | 2 |
| 25 | 27.02.2018 | Преобразование и накопление энергии | 2 |
| | | | 8 часов |
| МАРТ | | | |
| 26 | 06.03.2018 | Преобразование и накопление энергии | 2 |
| 27 | 13.03.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| 28 | 20.03.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| 29 | 27.03.2018 | Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ. | 2 |
| 30 | 30.03.2018 | Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ | 2 |

| | | | |
|--------|------------|--|----------|
| | | творческих работ. | |
| | | | 10 часов |
| АПРЕЛЬ | | | |
| 31 | 03.04.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| 32 | 10.04.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| 33 | 16.04.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| 34 | 24.04.2018 | Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ. | 2 |
| | | | 8 часов |
| МАЙ | | | |
| 35 | 15.05.2018 | Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ. | 2 |
| 36 | 22.05.2018 | Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ. | 2 |
| | | | 4 часа |
| | | ИТОГО | 72 часа |

2.2. Условия реализации программы

Для реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» нужны условия, позволяющие педагогически целесообразно и качественно выполнить намеченные разделы темы программы.

Условие как философская категория выражает «отношение предмета к окружающим его явлениям, без которых он существовать не может» и представляет собой то многообразие объективного мира, в котором возникает, существует и развивается; то, или иное явление, или процесс на основе причинно-следственных связей [«Философский энциклопедический словарь», М.,1989, с.497].

В педагогике под условиями понимается не только среда и обстановка, в которой осуществляется воспитательно-образовательная деятельность, но и то, как и при помощи каких форм, методов, приёмов и средств этот процесс функционирует [И. П. Подласый «Научно-педагогическая информация: словарь-справочник», М., 1995]. Эти условия могут содействовать образовательному и воспитательному процессам или тормозить их.

К условиям реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», кроме вышеперечисленного мы добавляем требования, правила, обстоятельства из которых следует исходить и которые необходимо учитывать при реализации программы развития. А. К. Колеченко и Л. Г. Логинова отмечают, что

педагогический процесс всегда оценивает необходимые ресурсы как материальные, временные так и человеческие, именно они необходимы для реализации и усвоения намеченного курса программы [«Развивающаяся личность и педагогические технологии», С-П., 1995]. Эти ресурсы так же можно назвать условиями.

На основе теоретических исследований, практического опыта и специфических особенностей дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» мы выделяем важные, на наш взгляд, условия её реализации:

- социально-психологические: создание благоприятной атмосферы для самостоятельной творческой деятельности и личностного комфорта как учащегося, так и педагога; разработка системы мотивации и стимулирования к самостоятельной творческой инициативы, поддержки талантливых и одарённых учащихся;
- научно-методические и учебно-методические: применение в деятельности научно-обоснованной литературы, сотрудничество с научными центрами города и области, наличие этапов ее разработки, коррекции, контроля программы; единство мотивационного, когнитивного, поведенческого и личностного компонентов;
- организационно-управленческие: разработка механизма оценки качества реализации дополнительной общеразвивающей программы; четкое распределение прав, обязанностей и ответственности субъектов образовательного процесса за целенаправленность и результативность этапов разработки и реализации программы;
- нормативно-правовые: разработка, реализация и модернизация программы только на основе нормативно-правовых документов в сфере дополнительного образования в России и регионе (см. приложение «Нормативно-правовые документы в сфере дополнительного образования»);
- финансовые и материально-технические: обеспеченность разработки и реализации программы необходимыми финансовыми средствами, оборудованием и материалами за счёт средств учреждения, добровольных родительских пожертвований и спонсорских средств (см. приложение «Перечень материалов, инструментов и оборудования, используемый в рамках реализации программы»).

2.3. Формы аттестации

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий (представлен в приложении), который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;
- тестирование;
- контрольные срезы (зачёты);
- опросы, беседы, анкеты;
- игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные

тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;

- конкурсное движение;
- дневники наблюдений (наблюдения за природой)
- дневники самоконтроля (фотоальбомы, портфолио, летописи).

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждения, внутри творческого объединения).

2.5. Методические материалы

Методические материалы к программе представлены дополнительно приложением к программе и составляют общий учебно-методический комплект дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».

Основные информационно – методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией:

Компьютерные программы

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

Материально-техническое обеспечение

1. Три комплекта LegoMindStorms, совместимых с компьютерами.
2. Три компьютера, на которых составляется программа для роботов.
3. Зарядное устройство для аккумуляторов.
4. Поля для испытания роботов.
5. Видеопроектор.
6. Фотоаппарат.
7. Принтер (цветной).

Список литературы

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков. – М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смылова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видео материалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
14. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А.

Филлипов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.

15. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.

16. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

Интернет-ресурсы

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html
8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>