

**Пояснительная записка**

Программа составлена в соответствии с примерной рабочей программой к учебному пособию «Технология. Робототехника» для 5-8 классов» Д.Г. Копосов, Л.П. Панкратова. Программа рассчитана на 2 года обучения 140 часов, 1 занятие – 2 часа.

Программа внеурочной деятельности «Робототехника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования. Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и данная программа по робототехнике удовлетворяет эти требования.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка 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. Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. 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 ЛЕГО 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, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. 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. Lego позволяет учащимся:

* совместно обучаться в рамках одной бригады;
* распределять обязанности в своей бригаде;
* 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.

**Цель:** обучение основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

Обучающие:

- дать знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

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

- развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе.

LEGO® MINDSTORMS® Education – новое поколение образовательной робототехники, позволяющее изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.) а также технологии (научно – технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий.

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Основным содержанием данного курса являются занятия по техническому моделированию, сборке и программированию роботов.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

**Методы обучения**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).
6. **Методы стимулирования и мотивации деятельности (**опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, поощрение и т.д.).

**Формы организации учебных занятий**

* групповые учебно-практические и теоретические занятия;
* самостоятельная работа (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
* проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
* практическое занятие (конструирование элементов конструкций, изготовление моделей роботов, чертежей, полей для испытания роботов, испытание роботов);
* соревнование (участие учащихся в мероприятиях по конструированию роботов, участие в дистанционных олимпиадах по робототехнике).

**Виды деятельности учащихся:**

* индивидуальная и групповая конструкторская, техническая, научно- исследовательская работа;
* коллективные, парные и индивидуальные творческие, технические проекты;
* индивидуальные и групповые беседы;
* круглый стол, мозговой штурм;
* участие в соревнованиях, конкурсах.

**Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

По окончанию полного курса обучения учащиеся должны

**знать**:

* правила безопасной работы;
* основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
* основные приемы конструирования роботов;
* конструктивные особенности различных роботов;
* порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
* как использовать созданные программы;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
* создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
* создавать программы на компьютере для различных роботов;
* корректировать программы при необходимости;

**уметь**:

* принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
* проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
* создавать программы для робототехнических средств;
* прогнозировать результаты работы;
* планировать ход выполнения задания;
* рационально выполнять задание;
* руководить работой группы или коллектива;
* высказываться устно в виде сообщения или доклада;
* высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
* представлять одну и ту же информацию различными способами.

**Способы оценивания достижений учащихся**

В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов, анализа результатов участия в конкурсах и соревнованиях. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

**Результаты освоения Модуля 1 внеурочной деятельности**

**Предметные.** Учащиеся:

* Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни.
* Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение.
* Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических система.
* Освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.
* Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа.
* Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам.
* Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.
* Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

**Метапредметные.** Учащиеся смогут:

* Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
* Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
* Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов.
* Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
* Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.
* Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

**Личностные**. Учащиеся смогут:

* Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
* Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
* Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
* Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
* Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

**Содержание внеурочной деятельности (элективного курса) с определением основных видов внеурочной деятельности**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание учебной дисциплины** | **Характеристика основных видов деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1:** РОБОТЫ – 4 ч. | Теория: Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов.  Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.  Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.  Современные предприятия и культура производства.  Практика: Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота. |
| **РАЗДЕЛ 2:** РОБОТОТЕХНИКА - 8ч. | Теория: Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов.  Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка.  Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.  Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.  Практика: Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. |
| **РАЗДЕЛ 3:** АВТОМОБИЛИ - 4ч. | Теория: Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.  Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».  Практика: Выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 4:** РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ - 2ч. | Теория: Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.  Практика: Выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 5:** РОБОТЫ И ЭМОЦИИ - 4ч. | Теория: Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3.  Суть конкурентной разведки, цель ее работы.  Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.  Практика: Выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 6:** ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ - 1ч. | Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.  Практика: Выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 7:** ИМИТАЦИЯ - 5ч. | Теория: Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.  Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма.  Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.  Практика: Проведение исследования по выполненным проектам. |
| **РАЗДЕЛ 8:** ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИ – 2 ч. | Теория: Понятия «звуковой редактор», «конвертер».  Практика: Практическая работа в звуковом редакторе. |
| **РАЗДЕЛ 9:** РЕЗЕРВ- 2 ч. | Работа над проектом. |
| **Всего** | 32 часа |

**Результаты освоения Модуля 2 внеурочной деятельности**

**Предметные.** Учащиеся:

* Будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать.
* Поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов.
* Поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем.
* Смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов.
* Освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы.
* Смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием.
* Приобретут навыки выполнения проектов.
* Расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

**Метапредметные.** Учащиеся смогут:

* Найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов.
* Получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде.
* Систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике.
* Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
* Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов.
* Приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем.
* Использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

**Личностные.** Учащиеся смогут:

* Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
* Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
* Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
* Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
* Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

**Содержание внеурочной деятельности (элективного курса) с определением основных видов внеурочной деятельности**

**Модуль 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание учебной дисциплины** | **Характеристика основных видов деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1:** КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ - 4ч. | Теория: Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе. Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1.  Практика: выполнение проектов. |
| **РАЗДЕЛ 2:** ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ - 4ч. | Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта. Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс справочной системы.  Практика: выполнение проектов. |
| **РАЗДЕЛ 3:** КОНЦЕПТ-КАРЫ - 1ч. | Понятие об электромобиле. Концепт-кары, их назначение.  Практика: выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 4:** МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ - 2ч. | Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.  Практика: выполнение проектов. |
| **РАЗДЕЛ 5:** КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ - 2ч. | Модель. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей. Понятие о 3D моделировании и прототипировании.  Практика: освоение возможностей программы LEGO Digital Designer |
| **РАЗДЕЛ 6:** ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ - 1ч. | Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Проект «Квадрат».  Практика: выполнение проекта |
| **РАЗДЕЛ 7:** ПРОПОРЦИЯ - 1ч. | Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота. |
| **РАЗДЕЛ 8:** «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО» - 1ч. | Теория: Виды циклов для робота. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Нумерология, ее суть и особенности.  Практика: выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 9:** ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ – 1ч. | Теория: Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.  Практика: выполнение проекта. |
| **РАЗДЕЛ 10**: «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА - 4ч. | Теория: Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление. Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. Визуализации звука. Рендеринг.  Практика: составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности. Выполнение проектов. |
| **РАЗДЕЛ 11:** ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО – 2ч. | Теория: Измерение звука, исследования Александра Белла. Единицы измерения звука. Конкатенация, вывод символов на экране, алфавит, который может воспроизвести робот. Блок конкатенация.  Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 12:** БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ – 6ч. | Теория: Безопасности дорожного движения. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов. Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель.  Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 13:** ФОТОМЕТРИЯ – 3ч. | Теория: Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.  Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 14:** ДАТЧИК КАСАНИЯ – 2ч. | Теория: Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования.  Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **Резерв – 4 часа** | Работа над проектами. |
| **Всего** | 38 часов |

**Результаты освоения Модуля 3 внеурочной деятельности**

**Предметные**. Учащиеся:

* Будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать.
* Поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов.
* Смогут понять принципы кодирования и декодирования, а также идеи использования их в робототехнических системах.
* Смогут использовать знания из области физических основ робототехники для построения робототехнических систем.
* Смогут осуществлять самостоятельную разработку алгоритмов и программ с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы.
* Смогут самостоятельно и/или с помощью педагога производить отладку роботов в соответствии с требованиями проекта.
* Приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.
* Расширят представление о возможностях использования датчиков ультразвука, и блока переменная, смогут использовать знания при выполнении проектов.
* Смогут выполнять настройки блоков Звук и Переменная, а также датчика Ультразвук.

**Метапредметные.** Учащиеся:

* Смогут применять знания из математики, физики и бионики для решения задач или реализации проектов.
* Получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде.
* Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач.
* Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов.
* Усовершенствовать универсальные навыки и приемы к конструированию роботов и отладке робототехнических систем.
* Расширить представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения.
* Смогут использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.
* Усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

**Личностные.** Учащиеся смогут:

* Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
* Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
* Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
* Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
* Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

**Содержание внеурочной деятельности (элективного курса) с определением основных видов внеурочной деятельности**

**Модуль 3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание учебной дисциплины** | **Характеристика основных видов деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1:** СИСТЕМЫ ПЕРЕВОДА - 2ч. | Теория: Языки мира. Краткие сведения о разговорных языках. Язык общения в компьютерных сетях. Компьютерные переводчики, назначение, возможности. Виды переводчиков. Краткие сведения о техническом переводе.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 2:** КОДИРОВАНИЕ - 4ч. | Теория: Понятия: «код» и «кодирование». Декодирование. Азбука Морзе. Принципы кодирования в азбуке Морзе. Система графов в кодировании. Выполнение кодирования с помощью системы графов.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 3:** МИР В ЦВЕТЕ - 1ч. | Теория: Цвет. Значение цвета в жизни человека. Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. Определение цвета роботом. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 4:** МИР ЗВУКА - 1ч. | Теория: Звук. Распространение звуковых волн в воздухе. Как человек слышит звук. Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты. Блок «Звук», его особенности и настройка.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 5:** РОБОТЫ В ЛЕСОПОЛОСЕ - 1ч. | Теория: Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Назначение защитной лесополосы. Работа роботов по защите леса.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 6:** ЧИСЛО «ПИ» - 3ч. | Теория: Окружность, радиус, диаметр. Способы вычислений. Число «Пи», исторические сведения, вычислении числа «Пи».  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 7:** ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ - 2ч. | Теория: Понятие о курвиметре и одометре, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Математическая модель одометра. Построение математической модели. Построение модели курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 8:** ВРЕМЯ - 1ч. | Теория: Время. Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер.  Практика: Выполнение проекта |
| **РАЗДЕЛ 9:** СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА - 2ч. | Теория: Таймер. Принципы работы и единицы измерения в таймере.  Практика: Выполнение проекта |
| **РАЗДЕЛ 10:** СКОРОСТЬ - 2ч. | Теория: Скорость. Единицы измерения скорости. Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 11:** ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ - 5ч. | Теория: Бионика. Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах. Датчик ультразвука. Принцип работы датчик ультразвука. Принципы работы дальномера.  Практика: Выполнение исследовательских проектов. |
| **РАЗДЕЛ 12**: ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО - 2ч**.** | Теория: История появления электромузыкальных инструментов. Терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов. «Изобретатель» – кто это? Характеристика направления «умный дом».  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 13:** СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ - 3ч. | Теория: Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 14:** ПАРКОВКА В ГОРОДЕ - 5ч. | Теория: Понятие о плотности автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок. Понятие об оптимизации на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка». Виды ошибок, возникающих при испытаниях роботов.  Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность; дополнение списка ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов. |
| **Всего** | 34 часа |

**Результаты освоения Модуля 4 внеурочной деятельности**

**Предметные.** Учащиеся:

* Смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать.
* Поймут принципы работы и назначение основных блоков, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования.
* Будут понимать отличия программы от программного продукта, смогут правильно использовать терминологию по основам программирования.
* Смогут самостоятельно производить выполнять проекты, осуществлять отладку роботов в соответствии с требованиями проекта, оформлять отчеты.
* Приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями, смогут выбирать наиболее рациональные методы и способы для конструирования роботов.
* Понять и применить на практике принципы инверсии цвета для создания роботов.
* Поймут основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, а также методы использования в робототехнических системах.
* Смогут самостоятельно выполнять настройки блока Математика.

**Метапредметные.** Учащиеся:

* Смогут самостоятельно планировать свою деятельность при выполнении исследовательских проектов по робототехнике.
* Освоят основные методы и приемы работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде.
* Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач.
* Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов.
* Поймут смысл основных технологий построения робототехнических систем и овладеют методами и приемами использования знаний для проектирования роботов.
* Смогут усовершенствовать и расширить спектр универсальных навыков и приемов по конструированию роботов и отладке робототехнических систем.
* Расширят представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения.
* Смогут самостоятельно производить усовершенствование робототехнических систем при выполнении проектов.
* Усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

**Личностные.** Учащиеся смогут:

* Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
* Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе.
* Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
* Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
* Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.
* Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.
* Смогут самостоятельно и целенаправленно выстраивать индивидуальный маршрут для самосовершенствования.

**Содержание внеурочной деятельности (элективного курса) с определением основных видов внеурочной деятельности**

**Модуль 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание учебной дисциплины** | **Характеристика основных видов деятельности** |
| **РАЗДЕЛ 1:** СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ - 1ч. | Теория: Общие рекомендации и правила работы над сложным проектом.  Современные предприятия и культура производства.  Практика: Выполнение проекта, проведение исследований с целью улучшения проекта, корректировка и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 2:** ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ... - 2ч. | Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. Оформление проекта. |
| **РАЗДЕЛ 3:** ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ - 2ч. | Теория: Программа и программный продукт. Отличия программы от программного продукта. Переменная «счетчик», ее особенности. Блок «Сравнение», особенности блока и настройки.  Практика: Выполнение практической работы. |
| **РАЗДЕЛ 4:** МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ - 1ч. | Теория: Механическая передача. Мгновенная скорость. Как ее найти.  Практика: Выполнение исследовательского проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 5:** ИМПРОВИЗАЦИЯ - 3ч. | Теория: Суть понятия «импровизация». Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока.  Практика: Выполнение исследовательского проекта. |
| **РАЗДЕЛ 6:** ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ - 1ч. | Теория: Персональные сети. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 7:** РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ - 1ч. | Теория: Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления.  Практика: Выполнение практической работы. Проверка работоспособности системы и усовершенствование проекта. |
| **РАЗДЕЛ 8:** ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ - 4ч. | Теория: Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 9:** АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ - 2ч. | Теория: Знакомство с понятиями: «транспорт», «автоматический транспорт» и «персональный автоматический транспорт». Назначение персональных автоматических систем. Инверсия и инверсия цветов. Связь между мощностью мотора и яркостью отражённого света.  Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. |
| **РАЗДЕЛ 10:** АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ - 3ч. | Теория: Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Использование идей автоматического управления.  Практика: Выполнение исследовательского проекта, проверка на работоспособность и отладка. |
| **РАЗДЕЛ 11:** ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ - 6ч. | Теория: Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий. Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора. Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД-регулятора.  Практика: Выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление. |
| **РАЗДЕЛ 12:** ПРОФЕССИЯ — ИНЖЕНЕР - 8ч. | Теория: Инженер – профессия творческая. Смысл профессии инженера, особенности. Смысл понятий «данные», «информация» и «знания», отличия и особенности. Подведение итогов. Презентация лучших проектов.  Практика: Выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление. |
| **РАЗДЕЛ 13: Итоговое занятие -2 часа.** | Подведение итогов курса: анализ |
| **Всего** | 36 часов |

Материально-техническое оснащение программы

* 1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012.
  2. [http://фгос-игра.рф](HTTP://ФГОС-ИГРА.РФ)/ - сайт посвящен вопросам конструирования и робототехники по ФГОС
  3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
  4. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons> - официальный сайт Lego