Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 256

«Утверждаю»
Директор МБОУ СОШ №256
_____Н. В. Маркова
«31» 08 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
«Робототехника 5-9»
Точка роста

Уровень общего образования (класс): *основное общее образование, 5-9 классы*

Количество часов: *34 часа*

Учитель: *Дружинин К. Е.*

Год составления: август 2023

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с основной образовательной программой начального общего образования, примерной рабочей программой к учебному пособию «Технология. Робототехника» для 5-9 классов.

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.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим работы, 1 занятие в неделю по 2 часа. Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 5-9 класс.

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 дѐшево, с большей точностью и надѐжностью, 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 всѐ 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 LEGO.

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 воспитанников 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 NXT 2.0 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей

При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Использование этих анимаций, позволяет проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

- Конструирование

Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

- Рефлексия

Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретѐнным опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

- Развитие

Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путѐм перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Богатый интерактивный обучающий материал действительно полезен детям, таким образом, курс может заинтересовать большой круг любителей Лего.

В программе «Робототехника» включены содержательные линии:

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми, с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

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;
- игровые программы, игры, конкурсы, участие в соревнованиях, конкурсах.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности (5-9 классы)

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;
- как передавать программы в RCX;
- 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 посещения кружка дополнительного образования учащиеся получают знания и опыт в области дисциплины «Робототехника».

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

Результаты освоения курса внеурочной деятельности в 5 классе 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 с определением основных видов внеурочной деятельности в 5 классе

Содержание учебной дисциплины	Характеристика основных видов деятельности
РАЗДЕЛ 1: РОБОТЫ	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	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	Теория: Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля. Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег». Практика: Выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 4: РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ	Теория: Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Практика: Разработка проекта для робота по решению одной из экологических проблем.
РАЗДЕЛ 5: РОБОТЫ И ЭМОЦИИ	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: Создание и проверка работоспособности программы для робота по установке контакта с представителем внеземной цивилизации.
РАЗДЕЛ 6: ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ	Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Практика: Создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.
РАЗДЕЛ 7: ИМИТАЦИЯ	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, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».
РАЗДЕЛ 8: ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИ	Теория: Понятия «звуковой редактор», «конвертер». Практика: Практическая работа в звуковом редакторе.
РАЗДЕЛ 9: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ	Теория: Подведение итогов. Практика: Презентация выполненных проектов роботов.
Всего	68 часов

Результаты освоения курса внеурочной деятельности в 6 классе 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 в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.
- 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 с определением основных видов внеурочной деятельности в 6 классе

Содержание учебной дисциплины	Характеристика основных видов деятельности
РАЗДЕЛ 1: КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	Теория: Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе. Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1. Практика: выполнение проектов по материалам учебника.
РАЗДЕЛ 2: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	Теория: 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 по материалам учебника.
РАЗДЕЛ 3: КОНЦЕПТ-КАРЫ	Теория: Понятие об электромобиле. Концепт-кары, их назначение. Практика: выполнение исследовательского проекта.
РАЗДЕЛ 4: МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ	Теория: Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. Практика: выполнение экспериментов, используя сведения к параграфу.
РАЗДЕЛ 5: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	Теория: 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	Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Примеры правильных многоугольников в природе. Проект «Квадрат» Практика: «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.
РАЗДЕЛ 7: ПРОПОРЦИЯ	Теория: Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота. Практика: выполнение проекта «Пчеловод», проведение эксперимента по заданию из учебника.
РАЗДЕЛ 8: «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО»	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	Теория: Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами. Практика: выполнение проекта.

РАЗДЕЛ 10: «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА	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 еѐ работоспособности. Выполнение проектов.
РАЗДЕЛ 11: ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО	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	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	Теория: Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов. Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 14: ДАТЧИК КАСАНИЯ	Теория: Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования. Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.
Всего	68 часов

Результаты освоения курса внеурочной деятельности в 7 классе 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 с определением основных видов внеурочной деятельности
7 класс

Содержание учебной дисциплины	**Характеристика основных видов деятельности**
РАЗДЕЛ 1: СИСТЕМЫ ПЕРЕВОДА	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	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	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	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	Теория: Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Назначение защитной лесополосы. Работа роботов по защите леса. Практика: Выполнение исследовательского проекта.
РАЗДЕЛ 6: ЧИСЛО «ПИ»	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	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	Теория: Время. Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер. Практика: Выполнение проекта «Секундомеры», проведение эксперимента по заданию из учебника.
РАЗДЕЛ 9: СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА	Теория: Таймер. Принципы работы и единицы измерения в таймере. Практика: Самостоятельное конструирование блоков для выделения минут, секунд, миллисекунд; проведение испытаний.
РАЗДЕЛ 10: СКОРОСТЬ	Теория: Скорость. Единицы измерения скорости. Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности. Практика: Выполнение исследовательского проекта.
РАЗДЕЛ 11: ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ	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; создание прототипа охранной системы по заданиям учебника.
РАЗДЕЛ 12: ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО	Теория: История появления электромузыкальных инструментов. Терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов. «Изобретатель» – кто это? Характеристика направления «умный дом». Практика: Выполнение проекта «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет!», анализ и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 13: СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ	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	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	68 часов

Результаты освоения курса внеурочной деятельности в 8 классе

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 с определением основных видов внеурочной деятельности 8, 9 классе

Содержание учебной дисциплины	Характеристика основных видов деятельности
РАЗДЕЛ 1: СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТ	Теория: Общие рекомендации и правила работы над сложным проектом. Современные предприятия и культура производства. Практика: Выполнение проекта «Система газ – тормоз» в соответствии с рекомендациями, проведение исследований с целью улучшения проекта, корректировка и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 2: ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ	Теория: Суть понятия «проект», смысл проекта и проектирования. Описание этапов выполнения проекта – от идеи до перспектив развития проекта. Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. Оформление проекта.
РАЗДЕЛ 3: ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ.	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	Теория: Механическая передача. Мгновенная скорость. Как ее найти. Практика: Выполнение исследовательского проекта, анализ и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 5: ИМПРОВИЗАЦИЯ	Теория: Суть понятия «импровизация». Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока. Практика: Выполнение исследовательского проекта.
РАЗДЕЛ 6: ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ	Теория: Персональные сети. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности. Персональная сеть. Cybiko. Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 7: РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	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	Теория: Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чѐрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражѐнного света. Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 9: АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ	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 отражѐнного света. Практика: Выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.
РАЗДЕЛ 10: АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ	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	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	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.
Всего	68 часов