

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ОСНОВ-  
НОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Учреждения «Средняя школа Леонова»**

**(утверждена приказом от 30.08.2023г. № 060)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**  
**«РОБОТОТЕХНИКА»**  
для обучающихся 5-8 классов

**г. Иркутск 2023**

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» позволяет открыть учащемуся такой предмет, как робототехника, и продолжить изучение на более высоком уровне. Общая теория подкрепляется дифференцированной по уровням практикой внутри одного образовательного пространства. Гармоничное сочетание образовательного и соревновательного компонентов сохраняет высокий интерес детей к предмету на протяжении всего учебного года и привлекает к повторному прохождению на более высоком уровне в новом учебном году.

Базовый конструктор, на котором проводится обучение – наборы LEGO MIND-STORMS EV3, а также ресурсные наборы 45560. Для проведения занятий необходимо использовать образовательные конструкторы разных уровней с наличием микрокомпьютера, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением для составления программ по количеству проектных групп учащихся.

**Информационные материалы и литература** на основе которых разработана программа: книги и методические пособия ведущих специалистов по образовательной робототехнике Л.Ю. Овсяницкой, Д.Н. Овсяницкого и А.Д. Овсяницкого, в частности «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, переработанное и дополненное». Работа является результатом многолетнего опыта непосредственного участия авторов в региональных, всероссийских и международных состязаниях по робототехнике и педагогической деятельности, направленной на подготовку учителей, преподавателей и тренеров по данной тематике.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы.**

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. Растёт и необходимость в специалистах: программистах автоматизированных систем, инженеров электронных и робототехнических систем. Поэтому настоящее время образовательная робототехника – самое востребованное направление среди детских объединений технической направленности

Занятия по программе «Робототехника» отвечают этим запросам: формируют специальные технические умения, закладывают знания по основам программирования, мехатроники и электроники, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Кроме того, все эти умения, обучающиеся с успехом смогут применить в своей будущей профессиональной деятельности, вне зависимости от направленности.

**Отличительные особенности программы:**

В отличие от стандартных программ образовательной робототехники в программу «Робототехника» включены образовательная электроника и мехатроника.

В ходе реализации программы так же предполагается параллельное знакомство учащихся с задачами и методами дискретной математики, применение комбинаторики и логики при разработке и программировании роботов и механизмов. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 10 лет.

Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

**Педагогическая целесообразность** программы является организация коллективного труда всех учащихся над выполнением одной общей задачи. Современный процесс исследований и разработки в науке и промышленности невозможен без организации коллективного труда, эффективного взаимодействия в команде. Задачи, которые ставит страна перед нашими учёными и инженерами велики, непосильны для одного человека. Правильно организованный труд и человек, готовый к работе в команде, оказываются важнее, чем лучшее материально-техническое обеспечение этого труда. Результаты подготовки к соревнованиям по робототехнике, организационно реализующей эту идею, хорошо демонстрируют преимущество коллектива перед командой, а команды - перед индивидуальной работой.

**Приоритет** отдаётся образованию настоящего детского коллектива. Подобно научно-производственному объединению, детский коллектив работает над задачами в несколько смен, одна за другой улучшая результаты работы своих товарищей. Таким образом, в разы уменьшается время достижения цели, все учащиеся получают единое и универсальное образование по робототехнике, но в процессе достижения цели решают разный набор задач.

### **Воспитательная значимость программы**

Основным направлением воспитательной деятельности в программе «Робототехника» является трудовое воспитание. В условиях дополнительного образования решаются следующие задачи трудового воспитания учащихся:

- формирование у учащихся положительного отношения к труду как высшей ценности в жизни, высоких социальных мотивов трудовой деятельности;
- развитие познавательного интереса к знаниям, потребности в творческом труде, стремление применять знания на практике;
- воспитание высоких моральных качеств, трудолюбия, ответственности, целеустремленности и предприимчивости, деловитости и честности;
- вооружение учащихся разнообразными трудовыми умениями и навыками, формирование основ культуры умственного и физического труда

Реализуется данное направление в программе через такие формы как:

- рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися,
- средствами проектной деятельности, направленной на разработку роботов, помогающих человеку в трудовой деятельности
- экскурсии на автоматизированные линии производства предприятий города,
- участие в соревнованиях, научно-технических выставках, конференциях, олимпиадах.

**Адресат программы:** учащиеся преимущественно 10 - 14 лет, рекомендуемый состав группы 10-15 человек.

**Срок освоения программы:**

- 1 год обучения, 9 месяцев, 36 недель, 72 часа

**Форма обучения:** очная - основная,

Дистанционная форма обучения осуществляется при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников, с применением специальных взаимодействующих технических средств.

Дистанционная форма обучения применяется в следующих случаях:

- заболевание ребенка, не исключающее возможность обучаться в домашних условиях;
- проведение дополнительных занятий с детьми при подготовке к конференциям, олимпиадам или другим конкурсным мероприятиям;
- при ухудшение погодных условий (низкий температурный режим, штормовое предупреждение и т.п.);
- введение карантина как на локальном, так и на региональном уровне и иных ограничительных мер.
- выезд педагога с группой на соревнования, конференции в учебное время.

Дистанционная форма обучения реализуется через доступные обучающимся и педагогу различные технические средства, сервисы и технологии такие как: платформа для разработки 3D-проектов, электроники и кодов Tinkercad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)), приложения – мессенджеры Viber, WhatsApp; электронная почта.

Форма организации занятий (представления учебной информации): рассылка материалов и мастер – классов. Данные формы несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы. Контроль результативности занятий, осуществляется на основании практической работы, что позволяет определить объем усвоенного материала. Педагог выражает свое отношение к работам обучающихся в виде текстовых и устных онлайн консультаций.

**Режим занятий:**

- 72 часа в год; 2 раза в неделю по 1 учебному часу.

**Цель программы:** развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- Сформировать навыки работы с конструктором LEGO Technics, материалами для построения испытательных полей;
- Изучить номенклатуру (названия, коды) деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3 Education
- Изучить основные технические понятия и определения, необходимые для построения роботов и защиты ученических проектов
- Сформировать навыки решения конструкторских задач;
- Углубить знания по основным принципам механики;
- Познакомиться с основами программирования в компьютерной среде;
- Обучить решению базовых олимпиадных задач на программирование роботов

**Развивающие:**

- Содействовать формированию у обучающихся основ научного мировоззрения;
- Сформировать умение подмечать закономерности в наблюдаемых событиях, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально, делать обобщающие выводы;
- Развить у обучающихся творческих способностей;
- Развить умение довести решение задачи до работающей модели;
- Стимулировать интерес и склонность к выбору будущей профессии в сфере математики, физики и информатики, а также в смежных областях.

**Воспитательные:**

- Привить обучающимся основы профессиональной этики;
- Воспитать умение ценить достижения других и стремиться самим к успеху;
- Воспитать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;
- Приучить обучающихся к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

**Комплекс основных характеристик программы.**

**Объём программы:** 72 часа.

**Содержание программы (вариант 144 часа):**

1. Основы робототехники (8ч)

1.1. Знакомство с робототехникой (6ч).

Теория: Техника безопасности на уроках «Робототехники». Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизнедеятельности. Робототехнические фестивали и соревнования. Комбинаторные задачи оптимальной компоновки блоков механизма. Техническая документация и технологические карты. Жесткие конструкции. Подвижные конструкции. Механическая передача. Сборка простых механизмов.

Практика 1 уровня: построение тележек, гибких сцепок по образцу, конструирование 1- и 2- двигательных тягачей, применение зубчатых передач, поиск оптимальной длины и ширины базы шасси, оптимального количества и типа колёс

Практика 2 уровня: Построение роботов с применением передач, дистанционного управление, проведение опытных замеров скорости и мощности.

Практика 3 уровня: доработка базовых моделей для достижения наивысших результатов

1.2. Сборка базовых моделей LEGO (2ч)

Теория: обзор современных базовые модели LEGO, приёмы работы с электронной инструкцией по сборке, приёмы командной сборки модели

Практика 1 уровня: сборка простых моделей из базового набора LEGO Mindstorms (EV3Base), прошивка готового программного обеспечения

Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей

Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований, доработка программного обеспечения под изменения моделей.

По окончании раздела учащиеся должны иметь представление о роли робототехнике в современном мире.

Знать:

- основные принципы ведения технической документации;
- основные принципы создания жестких и подвижных конструкций;
- основные принципы работы механических передач.

Уметь:

- собирать простые механизмы по образцу;
- собирать простые механизмы для поставленной задачи;
- собирать отдельные механизмы для создания сложных механических систем.

## 2. Конструирование роботов (18ч)

2.1. Знакомство с электронными и механическими блоками образовательного конструктора. Сборка базовой модели робота. Примеры программирования базовой модели средствами внутренних программных модулей микрокомпьютера. Электромоторы. Работа с электромоторами. Датчики. Примеры программирования базовой модели с использованием типовых датчиков. Знакомство с соревнованиями НАУКА 0+, разбор регламентов, конструирование робота «Биатлон, младшая группа», (10ч)

Теория: знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики по каждому виду соревнований

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей

Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований, доработка программного обеспечения под изменения моделей.

2.2. Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила», разбор регламентов, конструирование робота «Эстафета», «Танковый биатлон», «Подъем» (8ч)

Теория: Разбор регламентов основные требования к роботам, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка моделей в группах по направлениям соревнований под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы, работа с датчиками.

Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей

Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований, доработка программного обеспечения под изменения моделей.

По окончании раздела учащиеся должны иметь представление о назначении различных видов основных блоков образовательных конструкторов.

Знать:

- основные блоки и их назначение;
- правила подключения блоков;
- режимы работы блоков.

Уметь:

- собирать модели на основе схемы;
- программировать робота с помощью встроенного ПО.

### 3. Программирование роботов (24ч)

#### 3.1. Среда программирования: основные возможности, интерфейс, (10ч)

Теория: Дискретная математика как основа программирования. Комбинаторно-логические задачи робототехники. Команды действия и ожидания. Примеры программирования моторов командами действия и ожидания. Примеры использования команд действия и ожидания для датчиков. Переменные. Ветвление. Циклы. Подпрограммы. Параллельные задачи. Программирование типового алгоритма движения по линии. Регуляторы. Знакомство с регламентами соревнований «Робосиб», объяснение выигрышной тактики на примерах соревнований прошлых лет  
 Практика 1 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base, возможно с набором датчиков и манипуляторов. Создание программ с использованием переменных. Создание программ с использованием команды ветвления. Создание программ с использованием команд циклов.

Практика 2 уровня: Создание программ с использованием подпрограмм. Создание программ с использованием параллельных задач. Написание программ движения с использованием регуляторов.

Практика 3 уровня: Программирование типового алгоритма ориентации в пространстве. Самостоятельная разработка моделей в группах по направлениям соревнований под основные требования

#### 3.2. Дистанционное управление роботами (14ч)

Теория: основы программирования на EV3Basic, механические манипуляторы роботов, дистанционное управление роботами и манипуляторами. Программы для дистанционного управления роботами. Программирование мобильных приложений для управлений роботами. Разбор регламентов соревнований «Кубок экстремальной робототехники», «Робофутбол»

Практика 1 уровня: Распределение ролей в команде: механик, программист, оператор. Самостоятельная сборка моделей роботов-футболистов. Самостоятельная сборка моделей манипуляторов, используя базовые примеры. Самостоятельная сборка гусеничного робота, используя базовые примеры.

Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей

Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований для достижения более высокого результата, доработка программного обеспечения под изменения моделей.

По окончании раздела учащиеся должны иметь представление об основных принципах и подходах написания программы для робота.

Знать:

- основные команды среды программирования;

- команды работы с моторами;
- команды работы с датчиками;
- команды ветвления;
- команды циклов;
- способы построения и вызова подпрограмм;
- структуру программы;
- типовые алгоритмы управления роботом.

Уметь:

- пользоваться справочными возможностями среды программирования;
- разрабатывать простейшие программы управления роботом;
- уметь конструировать робота и программу для конкретной задачи.

#### 4. Подготовка творческих проектов (10ч)

##### 4.1. Подготовка и защита индивидуальных проектов (10ч)

Теория: регламент на текстовое описание и демонстрацию творческого проекта, разбор лучших проектов прошлых лет, Постановка целей и задач для индивидуального проекта. Работа над индивидуальным проектом. Защита индивидуального проекта. правила публичных выступлений, правила написания описательной части проекта и подготовки к защите проекта

Практика: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта, написание сценария демонстрации возможностей робота

По окончании раздела учащиеся должны иметь представление о проектной деятельности в робототехнике.

Знать:

- этапы выполнения проекта.

Уметь:

- презентовать свой проект.

#### 5. Внутренние соревнования (10ч)

##### 5.1. Знакомство с соревнованиями «Траектория», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (2ч)

Теория: история проведения соревнований «Траектория», знакомство с регламентами соревнований, средства работы с датчиками

Практика 1 уровня конструирование базовой модели робота, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях.

Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей

Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований для достижения более высокого результата, доработка программного обеспечения под изменения моделей.



- 5.2. Знакомство с соревнованиями «Биатлон старшая группа», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (2ч)  
Теория: история проведения соревнований «Биатлон», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду  
Практика 1 уровня конструирование базовой модели робота, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях.  
Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей  
Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований для достижения более высокого результата, доработка программного обеспечения под изменения моделей.
- 5.3. Знакомство с соревнованиями «Кегельринг», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (2ч)  
Теория: история проведения соревнований «Кегельринг», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду  
Практика 1 уровня конструирование базовой модели робота, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях.  
Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей  
Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований для достижения более высокого результата, доработка программного обеспечения под изменения моделей.
- 5.4. Знакомство с соревнованиями «Сумо старшая группа», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (2ч)  
Теория: история проведения соревнований «Сумо старшая группа», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду  
Практика 1 уровня конструирование базовой модели робота, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях.  
Практика 2 уровня: Написание собственного программного обеспечения для базовых моделей  
Практика 3 уровня: Доработка базовых моделей под задачи соревнований для достижения более высокого результата, доработка программного обеспечения под изменения моделей.
- 5.5. Проведение внутренних соревнований (2ч)  
Теория: разбор работы судей соревнований, организация и тайминг соревнований.  
Практика: выбор судей, создание команд, самостоятельное проведение внутренних соревнований по 4 направлениям, подсчёт и определение победителей.
6. Завершение учебного года (2ч)  
6.1. Промежуточная аттестация (1ч)

Теория: виды аттестации (соревнования, тест), разбор основных ошибок, регламенты соревнований этого года

## 6.2. Подведение итогов года (1ч)

Теория: итоги работы в этом учебном году, планы на следующий учебный год

### **Планируемые результаты:**

По окончании учебного года обучающиеся будут

#### **знать:**

- поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов
- основные принципы конструирования из наборов LEGO
- номенклатуру деталей конструктора LEGO
- понятия прочность, ресурс, технологичность
- виды соревнований по робототехнике, их регламенты и места проведения
- основные принципы визуального программирования в среде LEGO Mindstorms EV3 G

#### **уметь:**

- собирать, разбирать и заменять компоненты конструкций из наборов LEGO
- определять преимущества и недостатки каждой экспериментальной конструкции относительно поля её применения
- разрабатывать соединения между деталями из конструктора LEGO и деталями, не входящими в него
- выявлять и решать конструкторские задачи
- создавать программное обеспечение в среде LEGO Mindstorms EV3 G
- находить закономерности в наблюдаемых событиях, которые можно объяснить через механику, логику и алгоритмизацию

**Комплекс организационно-педагогических условий**

**Учебный план на 72 часа**

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Основы робототехники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>Тестирование, внутренние соревнования</b>
1.1	Знакомство с робототехникой	6	2	4	
1.2	Сборка базовых моделей LEGO	2	0	2	
<b>2</b>	<b>Конструирование роботов</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>Тестирование, внутренние соревнования</b>
2.1	Знакомство с электронными и механическими блоками	10	3	7	
2.2	Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила»	8	2	6	
<b>3</b>	<b>Программирование роботов</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>Тестирование, внутренние соревнования</b>
3.1	Среда программирования	10	3	7	
3.2	Дистанционное управление роботами	14	4	10	
<b>4</b>	<b>Подготовка творческих проектов</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>Тестирование, внутренние соревнования</b>
4.1	Подготовка и защита индивидуальных проектов	10	2	8	
<b>5</b>	<b>Внутренние соревнования</b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>	<b>Соревнования</b>
5.1	Знакомство с соревнованиями «Траектория»	2	0,5	1,5	
5.2	Знакомство с соревнованиями «Биатлон старшая группа»	2	0,5	1,5	
5.3	Знакомство с соревнованиями «Кегельринг»	2	0,5	1,5	
5.4	Знакомство с соревнованиями «Сумо старшая группа»	2	0,5	1,5	
5.5	Проведение внутренних соревнований	2	0,5	1,5	

<b>6</b>	<b>Завершение учебного года</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Соревнования, опрос</b>
6.1	Промежуточная аттестация	1	0	1	
6.2	Подведение итогов года	1	1	0	
	<b>Итого:</b>	72	19,5	50,5	

#### Календарный-учебный график (72 часа)

Раздел / месяц	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май
1	6	4							
2		6	8	2					
3				7	7	4			
4						4	2		
5							6	2	
6								7	5
7									2
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Соревнования, опрос</b>
Всего	6	10	8	9	7	8	8	9	7

#### Оценочные материалы

**Начальная (входящая) диагностика** проводится в начале учебного года. Определяет уровень готовности учащихся к данному виду деятельности, позволяет в дальнейшем сопоставить с результатами текущего контроля и промежуточной аттестацией. Проводится в форме выполнения практической работы – сборка конструкции из базового набора LEGO на тему «LEGO-машина». Оценивается согласно критериям:

1. Соответствие теме;
2. Знание названий деталей и соединений;
3. Соблюдение технологии сборки;
4. Техническая сложность конструкции;

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 4 балла). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

**Текущий контроль** осуществляется в течение учебного года, после изучения основных разделов программы с целью определения уровня развития учащегося, роста его способностей, в форме выполнения практической работы. Учащиеся собирают конструкцию, соответствующую тематике раздела. Оценивается согласно критериям:

1. Соответствие условиям задания;
2. Техническая сложность конструкции;
3. Соблюдение технологии сборки;
4. Самостоятельность выполнения задания;
5. Норма времени.

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 5 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

**Промежуточная аттестация** проводится в конце учебного года. Ее цель – определить уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы, проводится в форме выполнения творческой работы. Учащиеся самостоятельно выбирают тему и детали конструкции. Оценивается согласно критериям:

1. Оригинальность решения;
2. Самостоятельность исполнения;
3. Техническая сложность конструкции;
4. Качество устной защиты;
5. Соблюдение технологии сборки.

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 5 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

Аттестованным считается учащийся набравший 3 и более балла. Результаты заносятся в протокол аттестации.

Хорошим показателем развития технических способностей учащегося на протяжении всего срока освоения программы является его активное и успешное (наличие призовых мест, побед) участие в соревнованиях, выставках и конференциях.

Все полученные результаты фиксируется в сводной таблице по группам и годам обучения (Приложение № 3).

## **Методическое обеспечение образовательной программы**

### **Методы проведения занятий**

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, брифинг-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы.

При успешном освоении программы уровень подготовки обучающихся позволяет участвовать в различных соревнованиях городского, регионального, всероссийского и международного уровня. Программой предусмотрены подготовка к соревнованиям, конференциям и организация выездов команд.

При выезде команд на соревнования и конференции под руководством педагога, более чем на 1 день, остальные обучающиеся обеспечиваются учебными материалами в дистанционном режиме (задания, контрольные), что обеспечивает прохождение учебного материала в полном объеме.

### **Формы проведения занятий, организации деятельности:**

**Обучение:** теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов; решение творческих задач, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

**Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности:** посещение соревнований по робототехнике. Соревнования дают бесценный опыт самопроверки приобретённых на занятиях знаний, умений и навыков, а также возможность сравнить собственный уровень подготовки с другими детьми. Удачное выступление создаёт ситуацию успеха, а неудачное наглядно демонстрирует те аспекты подготовки, которые необходимо

подтянуть в первую очередь. Соревнования не только контролируют, но и мотивируют деятельность учащегося. В этом их незаменимая роль.

**Контроль:** контрольные задания на различных этапах обучения, соревновательная часть. Контрольные задания включают в себя не только теоретическую часть, но и навыки сборки, полученные в процессе уже пройденного обучения.

#### **Использование группового метода обучения:**

Использование групповых форм обучения имеет ряд преимуществ: Позволяет учащимся быть субъектами учебно-воспитательного процесса: ставить перед собой цель, планировать ее достижение, самостоятельно приобретать новые знания, контролировать товарищей и себя, оценивать результаты деятельности своих товарищей и себя.

Максимально развивает индивидуальные способности каждого и различные умения:

- Коммуникативные (вопрос, ответ, возражение, реплика, протест, выступление, диалог, умение критиковать и понимать критику, убеждать, разъяснять, доказывать, оценивать);
- Познавательные умения (сравнивать, анализировать).

Разнообразие форм позволяет учащимся осваивать новые для них роли: учителя, консультанта, участника групповой работы и готовит их к самоуправлению.

Формируются качества, необходимые для сотрудничества: доброжелательность, понимание ценностей человеческого общения, взаимовыручка

#### **Педагогические технологии:**

В ходе реализации данной программы используются следующие педагогические технологии

1. Технологии сотрудничества: реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъект-субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Между педагогом и учащимся процесс обсуждения концепций будущих конструкций, оценка роботов и решений для их создания друг друга. Совместное творчество. Педагог не просто даёт задачу, но и организует дискуссию по обсуждению способов её решения, выступает модератором.

2. Технологии, основанные на коллективном способе обучения. Обучение осуществляется, когда каждый учит каждого, учащиеся быстро находят ошибки и способы их исправления, а также распределяют задачи для ускорения процесса разработки и исследований

3. Технология проблемного обучения — организованный преподавателем способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. Учителя мыслить, творчески усваивать знания.

Данная технология применяется для прививания видения проблем и отсутствия страха при их решении при работе над творческими проектами, которые как правило связаны с какими-либо глобальными мировыми проблемами.

**Межпредметные связи:** необходимо отметить, что образовательная робототехника, основывается на использовании предметов школьной программы. Для решения конкретной задачи, а именно – разработки, проектирования и создания робота необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных

заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами возникает понимание смысла обучения формируется умение достигать конкретного результата, и, через участие в робототехнических соревнованиях, возникает понимание конкурентной способности идей и решений. Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания.

Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе

### **Условия реализации программы**

1. Учебно-методические:

- технологические инструкции к сборке
- фото-видео-материалы
- информационный лист УМК (Приложение №1)

2. Материально–технические:

№	Наименование	Количество
1	Столы	6
2	Стулья	20
3	Лекционный стенд	1
4	Доска	1
5	Проектор	1
6	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Базовый набор)	5
7	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Ресурсный набор)	3
8	Персональный компьютер	5
9	Поля для соревнований	5

### **Список литературы.**

#### **Список литературы для педагогов:**

1. Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3», М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
2. Т.В. Никитина., «Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников», М.: Издательство Челябинского государственного педагогического университета 2014. – 169с.
3. Кузьмин О.В. Комбинаторные методы решения логических задач. – М.: Дрофа, 2006. – 187 с
4. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина., «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2017. – 112с.
5. Кузьмина М.В., Мелехина С.И., Пивоваров А.А., Скурихина Ю.А, Чупраков Н.И., «Образовательная робототехника / сборник методических материалов для работников образования по развитию образовательной робототехники в условиях реализации требований Федеральных государственных образовательных стандартов», М.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». 2016. – 250 с.

6. В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. – 184 с.

**Список литературы для обучающихся:**

1. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий., «Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии», М.: Издательство «Перо» 2015 — 168 с.
2. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А., «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3», М.: Издательство «Перо» 2015 — 132 с.
3. С.А. Филиппов., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.», М.: Лаборатория знаний, 2017. — 176 с.
4. Н. Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек — всему мера?» М.: Лаборатория знаний, 2016. — 32 с.
5. Е. И. Рыжая, В. В. Удалов, «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике» М.: Лаборатория знаний, 2017. — 92 с.



**Календарный учебно-тематический план (72ч)**

<b>№</b>	<b>Дата</b>	<b>Название раздела; темы раздела; темы занятия</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Форма контроля</b>
		<b>Основы робототехники</b>	<b>8</b>		Тестирование, внутренние соревнования
1		Техника безопасности на уроках «Робототехники». Понятие «робот», «робототехника»	1	Теория	
2		Применение роботов в различных сферах жизнедеятельности.	1	Теория, практика	
3		Робототехнические фестивали и соревнования. Робототехнические фестивали и соревнования.	1	Теория, практика	
4		Жесткие конструкции.	1	Теория, практика	
5		Подвижные конструкции.	1	Теория, практика	
6		Механическая передача.	1	Теория, практика	
7		Сборка простых механизмов.	1	Практика	
8		Сборка базовых моделей LEGO	1	Практика	
		<b>Конструирование роботов</b>	<b>18</b>		Тестирование, внутренние соревнования
9		Знакомство с соревнованиями НАУКА 0+. Разбор регламентов	1	Теория	
10		Сборка базовой модели робота.	1	Теория, практика	
11		Примеры программирования	1	Теория, практика	
12		Электромоторы. Работа с электромоторами.	1	Теория, практика	
13		Датчики.	1	Теория, практика	
14		Примеры программирования базовой модели с использованием типовых датчиков.	1	Теория, практика	
15		Разбор регламентов «Биатлон, младшая группа»	1	Теория, практика	
16		Конструирование робота «Биатлон, младшая группа»	1	Теория, практика	
17		Конструирование робота «Биатлон, младшая группа»	1	Теория, практика	
18		Программирование робота «Биатлон, младшая группа»	1	Теория, практика	
19		Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила»	1	Теория, практика	
20		Разбор регламента «Эстафета»	1	Теория, практика	

21		Конструирование робота направления «Эстафета»	1	Теория, практика	
22		Разбор регламента «Танковый биатлон»	1	Теория, практика	
23		Конструирование робота направления «Танковый биатлон»	1	Теория, практика	
24		Конструирование робота направления «Танковый биатлон»	1	Теория, практика	
25		Разбор регламента «Подъём»	1	Теория, практика	
26		Конструирование робота направления «Подъём»	1	Теория, практика	
		<b>Программирование роботов</b>	<b>24</b>		Тестирование, внутренние соревнования
27		Знакомство с регламентами соревнований «Робосиб»	1	Теория	
28		Знакомство с регламентами соревнований «Робосиб»	1	Теория, практика	
29		Среда программирования: основные возможности, интерфейс	1	Теория, практика	
30		Комбинаторно-логические задачи робототехники.	1	Теория, практика	
31		Команды действия и ожидания	1	Теория, практика	
32		Команды действия и ожидания для датчиков.	1	Теория, практика	
33		Переменные.	1	Теория, практика	
34		Ветвление.	1	Теория, практика	
35		Циклы.	1	Теория, практика	
36		Подпрограммы.	1	Теория, практика	
37		Параллельные задачи.	1	Теория, практика	
38		Типовой алгоритм движения по линии.	1	Теория, практика	
39		Разбор регламентов соревнований «Кубок экстремальной робототехники»	1	Теория, практика	
40		механические манипуляторы роботов	1	Теория, практика	
41		Движение с использованием регуляторов	1	Теория, практика	
42		Типовой алгоритма ориентации в пространстве	1	Теория, практика	
43		Знакомство с робофутболом	1	Теория	

44		Разбор регламентов	1	Теория, практика	
45		Управление роботами	1	Теория, практика	
46		Программы для дистанционного управления роботами	1	Теория, практика	
47		Программирование мобильных приложений для управлений роботами.	1	практика	
48		Сборка моделей роботов-футболистов	1	практика	
49		Управление роботами	1	практика	
50		Управление роботами	1	практика	
		<b>Подготовка творческих проектов</b>	<b>10</b>		Защита творческих проектов
51		Поиск темы творческого проекта	1	Теория	
52		Постановка целей и задач для индивидуального проекта	1	Теория, практика	
53		Подбор и анализ литературы и существующего опыта	1	Теория, практика	
54		Конструирование робота для проекта	1	Теория, практика	
55		Программирование робота для проекта	1	Теория	
56		Написание описательной части проекта	1	Теория, практика	
57		Тренировка устной защиты проекта	1	Теория, практика	
58		Написание сценария демонстрации возможностей робота	1	Теория, практика	
59		Подготовка проектов	1	Теория, практика	
60		Защита проектов	1	Теория, практика	
		<b>Внутренние соревнования</b>	<b>10</b>		Соревнования
61		«Траектория», разбор регламентов	1	Теория, практика	
62		Конструирование базовой модели робота	1	Теория, практика	
63		«Биатлон», разбор регламентов	1	Теория, практика	
64		Конструирование базовой модели робота	1	Теория, практика	
65		«Кегельринг», разбор регламентов	1	Теория, практика	
66		Конструирование базовой модели робота	1	Теория, практика	
67		«Сумо, старшая группа», разбор регламентов	1	Теория, практика	
68		Конструирование базовой модели робота	1	Теория, практика	

69		Проведение внутренних соревнований	1	Теория, практика	
70		Проведение внутренних соревнований	1	Теория, практика	
		<b>Завершение учебного года</b>	<b>2</b>		Соревнования, опрос
71		Промежуточная аттестация	1	Теория, практика	
72		Подведение итогов года	1	Теория, практика	

УМК дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Робототехника» на 2020-2021 учебный год

Раздел программы	Методические материалы	Дидактические материалы	Учебные пособия	Формы контроля	Диагностические и контрольно измерительные материалы
Основы робототехники	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Технологические инструкции по сборке конструкций,	В.Н. Халамов, «Технология: сборник проектов.» 2016г. В. В. Тарапата, «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» 2017г.	Тестирование	Тест
Конструирование роботов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Технологические инструкции по сборке конструкций, Регламенты соревнований «Робосиб»	В.Н. Халамов., «Технология: сборник проектов.» 2016г. В. В. Тарапата, «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» 2017г.	Тестирование	Тест, внутренние соревнования по дисциплинам «Кегль-ринг», «Робосумо», «Чертежник»
Программирование роботов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «JuniorSkills», сборник задач по компетенции «Мобильная робототехника»	Л.Ю.Овсяницкая, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3» 2016г.	Тестирование	Тест, Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника»
Управление роботами	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «РобоВесна».	Л.Ю.Овсяницкая, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3» 2016г. С.А. Филиппов., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.»,	Тестирование	Тест, внутренние соревнования по дисциплинам «Лабиринт» и «Погрузчик»
Подготовка к соревнованиям	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «РоботЭкспо»	Вязовов С.М, «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3» 2015г.	Соревнования	Выездные соревнования «РоботЭкспо»
Подготовка творческих проектов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «Знамя Победы»	Т.В. Никитина, «Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников» 2014г.	Конкурс творческих проектов	Защита творческих проектов
Завершение учебного года				Соревнования, опрос	Заключительные соревнования, спартакиада

## Критерии диагностики

Этапы и формы педагогического контроля	Задания	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Начальная (входная) диагностика	Опрос, сборка самостоятельной модели (работа в команде)	Изобретение собственной модели без подсказок педагога. Соглашение между участниками команды	Изобретение модели, споры с участниками команды	Невозможность придумать что-либо без инструкции или подсказки со стороны педагога
Текущий контроль	Внутренние соревнования, тест	Разработка сложной конструкции без помощи педагога, Тест без ошибок	Разработка сложной конструкции с помощью педагога, Тест 1-2 ошибки	Невозможность самостоятельно изобрести конструкцию, отказ от выполнения задания, 3 и более ошибок в тесте
Промежуточная аттестация	Соревнования, тест	Разработка сложной конструкции без помощи педагога, Тест без ошибок	Разработка сложной конструкции с помощью педагога, Тест 1-2 ошибки	Невозможность самостоятельно изобрести конструкцию, отказ от выполнения задания, 3 и более ошибок в тесте

Таблица результативности освоения программы

№	Группа № _____	Входящая диагностика максимально 4 балла	Текущий контроль разделы/максимально 5 баллов							Промежуточ- ная аттестация максимально 5 баллов	Участие в выставках, конкурсах и т.д. *
	ФИО учащихся		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

- P1 – Основы робототехники
- P2 – Конструирование роботов
- P3 – Программирование роботов
- P4 – Управление роботами
- P5 – Подготовка к соревнованиям
- P6 – Подготовка творческих проектов
- P7 – Завершение учебного года

