

Утверждаю: \_\_\_\_\_

Г.И.Полуботко, директор школы

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«РобоПрофи LEGO»  
(научно-технической направленности)**

Возраст воспитанников – 10-14 лет

Срок реализации программы – 1 год

Уровень: начальный

Автор-составитель:

Гофман Александр Иванович, педагог  
дополнительного образования

г. Черемхово

## Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Цель и задачи.....	6
Планируемые результаты:.....	7
Содержание программы:.....	9
Учебный план.....	14
Календарный-учебный график.....	15
Формы аттестации.....	15
Оценочные материалы.....	16
Условия реализации программы.....	16
Список литературы.....	20
Приложение 1.....	21
Приложение 2.....	22
Приложение 3.....	23

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «РобоПрофи» знакомит учащихся с инженерными науками через методы, доступные в современной образовательной робототехнике. Дети, пришедшие на второй и третий уровни программы, могут продолжить обучение вместе с новичками в качестве опытных учеников. 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. Командная работа над большими проектами формирует настоящий детский коллектив, объединённый общей целью. Успешно освоившие программу ученики получают возможность продолжить обучение по программе «РобоПрофи» на высоком уровне.

Базовый конструктор, на котором проводится обучение – наборы LEGO MINDSTORMS EV3, NXT 2.0, а также ресурсные наборы LEGO MINDSTORMS EDUCATION Expansion Set 45560 и детали LEGO TECHNIC.

**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.**

Необходимость возрождения научно – технической сферы и производства и соответственно запрос государства на специалистов высокого уровня в этих областях является большим стимулом для развития технического (политехнического) образования в системе дополнительного и общего образования. В настоящее время образовательная робототехника – самое востребованное направление среди детских объединений технической направленности. Образовательная робототехника как межпредметная дисциплина, компактно и интересно знакомит детей с законами физики,

математики, основами программирования тем самым обеспечивая высокий уровень подготовки учащихся и раннюю профориентацию.

#### **Педагогическая целесообразность программы:**

Обучение по программе формирует социально-активного, патриотичного, коммуникабельного, вежливого человека. Команда и коллектив способствуют развитию положительных качеств, а также имеют воспитательный потенциал, позволяя ребенку оставаясь самим собой, следовать общепринятым нормам поведения. Участие в соревнованиях, широкоформатных встречах технического сообщества региона формируют ребёнка, понимающего и принимающего этику поведения в коллективе сверстников и в кругу взрослых.

#### **Отличительные особенности программы:**

В Иркутской области образовательная и соревновательная робототехника рассматривается как основной региональный компонент подготовки инженерных кадров будущего. Отбор на конкурсы, проводимые в нашем регионе гораздо строже, чем в большей части страны, за счёт гораздо большего количества участников и высокого уровня их подготовки. Команды посвящают подготовке к соревнованиям существенную часть учебного года, но победители местных соревнований показывают высокие результаты не только на всероссийских соревнованиях, но и подтверждают высокий уровень подготовки на соревнованиях мировых. Поэтому, характерным свойством, отличающих программу от других, является сбалансированность образовательного и соревновательного компонентов в подготовке юных робототехников. Практика показывает, что между ними должен быть некий баланс, сохраняющийся на протяжении всего учебного года, и подобранный на основе широкого опыта работы по этим двум направлениям.

В программе предусмотрен индивидуальный уровень сложности практической работы, соответствующий индивидуальным способностям учащегося (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий уровни подготовки). Уровень определяется по результатам входящей диагностики, а затем корректируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации. 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.

**Основной идеей** 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.

**Адресат программы:** учащиеся преимущественно 10 - 14 лет, рекомендуемый состав группы 8-12 человек.

#### **Воспитательный компонент**

Реализация воспитательной компоненты в течение 2021 - 2022 учебного года будет проводиться в каникулярное время через воспитательные мероприятия разных направлений в рамках проекта «Умные каникулы» в формате мастер – классов для педагогов, родителей и учащихся «Учиться легко!», соревнований, квестов и конкурсов.

**Срок освоения программы:** 1 год обучения, 34 недель, 68 часов.

#### **Форма обучения**

– очная, дистанционная.

Дистанционная форма обучения применяется в следующих случаях:

- заболевание ребенка, не исключающее возможность обучаться в домашних условиях;
- проведение дополнительных занятий с детьми при подготовке к соревнованиям, 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.

Дистанционная форма обучения реализуется через систему дистанционного обучения Moodle, развёрнутую на портале robo.tmweb.ru; сервер Discord для организации аудиоконференций и проведения онлайн-занятий с демонстрацией экранов учащихся; видеоконференции Zoom; электронную почту; сайт учреждения.

Форма организации занятий (представления учебной информации) – аудио-видео-конференции, теоретические и практические материалы в СДО Moodle.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы, учебного плана при дистанционной форме обучения остается неизменным. В ходе реализации дистанционного обучения используются простейшие, нужные для обучающихся, ресурсы и задания.

Виды контроля:

- выполнение практической работы,
- тестирование.

Педагог выражает свое отношение к работам обучающихся в виде текстовых, аудио и видео рецензий.

При дистанционной форме обучения в расписание и продолжительность занятий могут быть внесены изменения.

**Режим занятий:** 68 часов в год; 1 раза в неделю по 2 учебных часа (перерыв между занятиями 10 минут).

### **Цель и задачи**

**Цель программы:** развить потенциал учащихся в области техники и инженерных наук, образовательной и соревновательной робототехники.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- Сформировать навыки работы с образовательными конструкторами LEGO;
- Изучить виды деталей, соединений и передач, доступные с помощью образовательных конструкторов LEGO;
- Сформировать навыки решения конструкторских и программистских задач;
- Обучить основам алгоритмизации и программирования роботов.

**Развивающие:**

- Изучить историю техники и робототехники;
- Содействовать формированию у обучающихся основ научного мировоззрения;
- Сформировать умение подмечать закономерности в наблюдаемых событиях, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально, делать обобщающие выводы;
- Способствовать развитию у обучающихся творческих способностей;
- 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.

#### **Планируемые результаты:**

По окончании учебного года обучающиеся должны

**знать:**

- поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов
- определение и историю появления слова робот
- технику безопасности в кабинете робототехники
- виды деталей LEGO Technics
- виды соединений
- определения движения, машины, механизма, детали, агрегата, передачи
- возможности модуля управления EV3
- правила подключения модуля EV3 к персональному компьютеру
- виды деталей LEGO MINDSTORMS
- приёмы работы с электронной инструкцией по сборке
- приёмы командной сборки модели
- интерфейс среды программирования EV3, основные команды и их параметры
- правила проверки датчиков и двигателей на исправность
- календарь регулярных соревнований по робототехнике
- алгоритмы движения по линии с помощью релейного переключателя
- алгоритмы движения по линии с помощью пропорционального регулятора
- алгоритмы поворота робота на заданный угол
- алгоритмы перемещения предметов с помощью манипулятора
- правила прохождения лабиринта
- методы точных перемещений и поворотов
- методы плавного старта и остановки робота
- возможности среды программирования AppInventor

- возможности стандартных приложений для дистанционного управления роботом
- определение творческого проекта
- методы поиска темы, постановки цели и задач, этапы работы над творческим проектом
- правила защиты проекта, методы тренировки устной защиты, методы подготовки плаката и презентации

**уметь:**

- конструировать высокие и прочные башни
- конструировать длинные и прочные мосты
- конструировать тележки с гибкой сцепкой
- конструировать однодвигательных и многодвигательных роботов для силовых и скоростных перемещения (с грузом либо только с собственным весом)
- применять зубчатые передачи для решения задач на силовые и скоростные перемещения
- производить сборку из деталей LEGO Technics по инструкции за нормативное время
- определять исправные и неисправные модули, двигатели и датчики с помощью инструментов Motor Control и Port View
- производить сборку базового робота за нормативное время
- проверять правильность сборки базового робота при помощи программы Demo
- программировать перемещения робота по траектории с помощью инструмента Brick Program и среды EV3G
- программировать реакции робота на препятствия при помощи инструмента Brick Program и среды EV3G
- конструировать двусторонний захват
- программировать движение по линии одним или несколькими способами
- программировать остановку и повороты на перекрестках
- подбирать и рассчитывать параметры движения робота
- конструировать роботов для соревнований «Робофутбол» с дистанционным управлением
- управлять роботами-футболистами при помощи стандартных и собственных приложений для смартфона

- защищать свой творческий проект, используя текстовые доклады, графические презентации, плакаты и собственную речь

### **Содержание программы:**

#### **1. Основы конструирования (20ч)**

##### **1.1.Входная диагностика (2ч).**

Теория: знакомство с робототехникой, разнообразие профессий в сфере инженерных наук, определение и история появления слова робот, техника безопасности, знакомство с наборами LEGO Mindstorms Education

Практика: входная диагностика по заданию, предложенному педагогом (сборка простых гибких и жёстких конструкций)

##### **1.2.Детали и соединения (6ч)**

Теория: виды деталей LEGO Technics, гибкие и жёсткие соединения, фрикционные и безфрикционные соединения, плоскости вращения, степени свободы, прочность, устойчивость, мосты

Практика 1 уровня: конструирование высоких и прочных башен, длинных и прочных мостов, скоростных и грузоподъёмных тележек, гибкая сцепка тележек в поезд, сборка по образцу

Практика 2 уровня: конструирование высоких и прочных башен, длинных и прочных мостов, скоростных и грузоподъёмных тележек, гибкая сцепка тележек в поезд, с применением стандартных инженерных решений, моделирование объектов реального мира, конструирование в условиях ограниченного ассортимента деталей

Практика 3 уровня: конструирование с применением лучших практик, накопленных для применения на соревнованиях, достижения высших характеристик моделей для участия в соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

##### **1.3.Машины и механизмы (6ч)**

Теория: определения движения, машины и механизма, детали, агрегата, передачи; знакомство с модулем управления и двигателями набора LEGO MINDSTORMS EV3, знакомство с календарём соревнований на первое полугодие;

Практика 1 уровня: конструирование однодвигательных роботов для перевозки грузов и гонок по прямой, конструирование двухдвигательных роботов для перевозки грузов и гонок по маршруту, применение зубчатых передач, конструирование двустороннего захвата, подготовка роботов для внутренних соревнований

Практика 2 уровня: конструирование однодвигательных роботов для перевозки грузов и гонок по прямой, конструирование двухдвигательных роботов для перевозки грузов и гонок по маршруту, конструирование захватов и манипуляторов нестандартной конструкции, создание многоколёсных (более 6) и гусеничных конструкций, подготовка роботов для внешних и внутренних соревнований

Практика 3 уровня: конструирование с применением лучших практик, накопленных для применения на соревнованиях, достижения высших характеристик в конструировании для участия в соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

#### 1.4. Базовые модели LEGO (6ч)

Теория: базовое колесное шасси LEGO MINDSTORMS EV3, базовый манипулятор LEGO MINDSTORMS EV3, приёмы работы с электронной инструкцией по сборке, приёмы командной сборки модели

Практика 1 уровня: сборка базовых моделей шасси и манипулятора,

Практика 2 уровня: сборка и программирование простых моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (Znap, Gyroboy)

Практика 3 уровня: сборка и программирование сложных моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (EV3Elephant)

### 2. Подготовка к соревнованиям первого полугодия (20ч)

#### 2.1. Задачи на конструирование (4ч)

Теория: порты модуля EV3, порядок включения и выключения модуля, порядок замены аккумулятора, главное меню, инструменты Motor Control и PortView, базовые возможности для программирования инструмента Brick Program

Практика 1 уровня: включение и выключение модуля, замена аккумулятора, запуск программы Demo на базовом роботе, программирование движения (вперёд, назад, повороты, задержка по времени)

Практика 2 уровня: программирование движения по заданной траектории, программирование реакции на стены и внешнее освещение

Практика 3 уровня: программирование движения по линии, захвата и перевозки предметов с помощью Brick Program, достижения высших характеристик в программировании для участия в соревнованиях.

Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

## 2.2. Задачи на программирование (8ч)

Теория: типы двигателей LEGO MINDSTORMS EV3, конструкция двигателя, правила проверки двигателя на исправность, подключение робота к компьютеру с помощью Bluetooth и USB-кабеля; интерфейс среды программирования EV3G, правила открытия и сохранения проектов, команды управления двигателями, команда ожидания; команды работы со звуком, экраном и индикатором модуля; единицы измерения времени, расстояний, углов; методы нахождения времени, необходимого для проезда заданного расстояния и поворота на заданный угол; методы проверки правильности подобранных параметров для проезда заданного расстояния и поворота на заданный угол; методы расчёта параметров, необходимых для проезда заданного расстояния и поворота на заданный угол.

Практика 1 уровня: подключение робота к компьютеру по USB и Bluetooth, программирование движения по прямой и по траектории с подбором параметров (время и градусы), программирование движения по прямой и по траектории с расчётом параметров

Практика 2 уровня: подключение робота к компьютеру по USB и Bluetooth, решение проблем с подключением робота к компьютеру, создание собственных процедур с помощью команды «Мой блок», решение олимпиадных и соревновательных задач на программирование движения по прямой и по траектории с подбором и расчётом параметров, программирование перемещения грузов с помощью манипулятора

Практика 3 уровня: программирование движения по линии, захвата и перевозки предметов с помощью среды EV3G, достижения высших характеристик в программировании для участия в соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

## 2.3. Задачи на управление и творческие проекты (8ч)

Теория: типы датчиков LEGO MINDSTORMS EV3, конструкция датчиков, правила проверки датчика на исправность, диапазоны и единицы измерения датчиков, команды для работы с датчиками, методы движения по линии, коэффициенты, уставка, релейный переключатель, пропорциональный регулятор, методы расчёта уставки для движения по линии

Практика 1 уровня: программирование начала и окончания движения по датчику касания, движения до встречи препятствия, программирование движения по линии с помощью релейного переключателя и пропорционального регулятора, программирование поворота по гироскопу,

Практика 2 уровня: программирование движения до препятствия, программирование обхода препятствия, программирование движения по линии с помощью релейного переключателя и пропорционального регулятора, программирование перемещения грузов по чёрно-белому полю с помощью манипулятора

Практика 3 уровня: решение соревновательных и олимпиадных задач, достижение высших характеристик в программировании для участия в соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

### 3. Подготовка к соревнованиям второго полугодия (20ч)

#### 3.1. Задачи на конструирование (4ч)

Теория: знакомство с календарём соревнований на второе полугодие, регламентами дисциплин и направлений, полями для соревнований, конструктивными и программными ограничениями; методика и режим подготовки к соревнованиям;

Практика 1 уровня: конструирование роботов для дисциплин «Перетягивание каната», «Кегельринг» и «РобоФишки»

Практика 2 уровня: конструирование роботов для дисциплин «Сумо», «Кегельринг-квадро», «ШортТрек», «Башня»

Практика 3 уровня: конструирование шагающих роботов для дисциплины «РобоПутешественник», конструирование гусеничных роботов для дисциплины «Танковый биатлон».

#### 3.2. Задачи на программирование (6ч)

Теория: правила прохождения лабиринта, методы программирования точных перемещений и поворотов, методы программирования плавного старта и остановки робота

Практика 1 уровня: программирование движения по карте для дисциплин соревнований РобоБайкал и Булат

Практика 2 уровня: программирование движения по карте для дисциплин соревнований WRO, WorldSkills.Junior и ЮниорПрофи

Практика 3 уровня: программирование движения по карте для дисциплин соревнований WRO, WorldSkills.Junior и ЮниорПрофи, достижение высших характеристик в программировании для участия в

соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту.

### 3.3. Задачи на управление (6ч)

Теория: возможности дистанционно управляемых роботов, регламенты дисциплин, стандартные приложения для дистанционного управления, программирование собственных приложений для дистанционного управления роботами в среде MIT AppInventor

Практика 1 уровня: практика управления роботом для дисциплин «Лабиринт» и «РобоФутбол» с помощью стандартных приложений

Практика 2 уровня: практика управления роботом для дисциплин «РобоФутбол», «Водные роботы» и «Танковый биатлон» с помощью собственных приложений на AppInventor

Практика 3 уровня: разработка собственных приложений для управления роботами в AppInventor, достижение высших характеристик в управлении роботами для участия в соревнованиях. Работа над творческими проектами, работа по индивидуальному маршруту

### 3.4. Творческие проекты (4ч)

Теория: определение творческого проекта, методы поиска темы, постановка цели и задач, этапы работы над проектом

Практика 1 уровня: выполнение творческого проекта по заданию педагога

Практика 2 уровня: выполнение творческого проекта по собственному выбору

Практика 3 уровня: выполнение собственного творческого проекта повышенной сложности

## 4. Завершение учебного года (8ч)

### 4.1. Итоговая конференция (4ч)

Теория: правила защиты проекта, методы тренировки устной защиты, методы подготовки плаката и презентации

Практика 1 уровня: краткая защита проекта

Практика 2 уровня: подробная защита проекта с применением плаката или презентации

Практика 3 уровня: подробная защита проекта с применением плаката или презентации, самостоятельное составление текста доклада

### 4.2. Промежуточная аттестация (2ч)

Практика 1 уровня: участие во внутренних соревнованиях

Практика 2 уровня: участие во внутренних соревнованиях, применение конструктивных и программных решений повышенной сложности

Практика 3 уровня: участие во внутренних соревнованиях, достижение высших характеристик в конструировании и программировании роботов.

#### 4.3. Подведение итогов года (2ч)

Теория: презентация достижений всех групп детского объединения, оглашение планов на следующий учебный год, рекомендации для самостоятельной подготовки на летних каникулах

Практика 1 уровня: задание по собственному выбору

Практика 2 уровня: задание по собственному выбору

Практика 3 уровня: задание по собственному выбору

### Учебный план

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Основы робототехники</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	Опрос, внутренние соревнования
1.1	Входная диагностика	2	1	1	
1.2	Детали и соединения	6	2	4	
1.3	Машины и механизмы	6	2	4	
1.4	Базовые модели LEGO	6	2	4	
<b>2</b>	<b>Подготовка к соревнованиям первого полугодия</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	Опрос, внутренние соревнования
2.1	Задачи на конструирование	6	2	4	
2.2	Задачи на программирование	8	4	4	
2.3	Задачи на управление и творческие проекты	6	1	5	
<b>3</b>	<b>Подготовка к соревнованиям второго полугодия</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	Внутренние и внешние соревнования
3.1	Задачи на конструирование	4	1	3	
3.2	Задачи на программирование	6	2	4	
3.3	Задачи на управление	4	2	2	
3.4	Творческие проекты	6	2	4	
<b>4</b>	<b>Завершение учебного года</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	Внутренние соревнования, опрос
4.1	Итоговая конференция	4	2	2	
4.2	Промежуточная аттестация	2	0	2	
4.3	Подведение итогов года	2	1	1	

<b>Итого:</b>	68	24	44	
---------------	----	----	----	--

### Календарный-учебный график

Раздел / месяц	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май
1	8	8	2						
2			4	8					
3					6	8	8	8	2
4									6
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Внутренние соревнования, тестирование, опрос</b>
Всего	8	8	6	8	6	8	8	8	8

### Формы аттестации

**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 Technics на тему «LEGO-человечек (гибкие и жёсткие соединения)». Оценивается согласно критериям:

1. Соответствие условиям задания;
2. Техническая сложность конструкции;
3. Алгоритмическая сложность программы;
4. Самостоятельность выполнения задания;
5. Норма времени.

Один критерий соответствует 5 баллам (максимально 25 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы. На основании данных входящей диагностики происходит первичное распределение учащихся по уровням: низкий (менее 10 баллов), средний (от 10 до 19 баллов) и высокий (20-25 баллов).

**Текущий контроль** осуществляется в течение учебного года, после изучения основных разделов программы с целью определения уровня развития учащегося, роста его способностей, в форме внутренних соревнований либо определённых педагогом контрольных заданий. Учащиеся собирают и программируют работа по заданию педагога.

**Промежуточная аттестация** проводится в конце учебного года. Ее цель – определить уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы, проводится в форме решения задания, определённого педагогом. Решение оценивается согласно критериям:

## Оценочные материалы

Работа оценивается согласно критериям:

1. Соответствие условиям задания;
2. Техническая сложность конструкции;
3. Алгоритмическая сложность программы;
4. Самостоятельность выполнения задания;
5. Норма времени.

Один критерий соответствует 5 баллам (максимально 25 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы. На основании данных текущего контроля происходит перераспределение учащихся по уровням: низкий (менее 10 баллов), средний (от 10 до 19 баллов) и высокий (20-25 баллов).

Аттестованным считается учащийся набравший 10 и более баллов. Результаты заносятся в протокол аттестации. На основании данных промежуточной аттестации педагог может ходатайствовать о переводе учащихся на следующий учебный год: на более сложную программу «Юный электроник» либо об оставлении на этой же программе «РобоПрофи» ещё на год, в зависимости от продемонстрированного ими уровня: низкий (менее 10 баллов), средний (от 10 до 19 баллов) и высокий (20-25 баллов).

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

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

## 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	12
2	Стулья	12
3	Маркерная доска	1
4	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Базовый набор)	8
5	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Ресурсный набор)	8
6	Ноутбук	5

7	Поля для соревнований	1
---	-----------------------	---

## **Методическое обеспечение образовательной программы**

### **Методы проведения занятий**

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

**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.

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.

### **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. Учитя 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.

## 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. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина., «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2017. – 112с.
4. 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.
5. В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. – 184 с.

### Список литературы для обучающихся и родителей:

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.

## Приложение 1

### УМК дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РобоПрофи» на 2021-2022 учебный

ГОД

Раздел программы	Методические материалы	Дидактические материалы	Учебные пособия	Формы контроля	Диагностические и контрольно-измерительные материалы
Основы робототехники	Т.В. Никитина., «Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников», М.: Издательство Челябинского государственного педагогического университета 2014. – 169с.; Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Н. Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек — всему мера?» М.: Лаборатория знаний, 2016. — 32 с.; Е. И. Рыжая, В. В. Удалов, «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике» М.: Лаборатория знаний, 2017. — 92 с.	В.Н. Халамов, «Технология: сборник проектов.» 2016г. В. В. Тарапата, «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» 2017г.	Опрос, внутреннее соревнования	Опросник, регламент внутренних соревнований
Основы программирования	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	С.А. Филиппов., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.», М.: Лаборатория знаний, 2017. — 176 с.	Л.Ю.Овсяницкая, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3» 2016г.	Опрос, внутреннее соревнования	Опросник, регламент внутренних соревнований
Подготовка к соревнованиям	В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина., «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2017. – 112с.; В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. – 184 с.	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.;	Вязовов С.М, «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3» 2015г.	Внутренние и внешние соревнования	Регламенты внутренних и внешних соревнований
Завершение учебного года	Тарапата, Н. Н. Самылкина., «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2017. – 112с.; В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. – 184 с.	В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. – 184 с.	Т.В. Никитина., «Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников», М.: Издательство Челябинского государственного педагогического университета 2014. – 169с.	Опрос, внутреннее соревнования	Опросник, регламент внутренних соревнований

**Критерии диагностики**

Этапы и формы педагогического контроля	Задания	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Начальная (входная) диагностика	Опрос, сборка самостоятельной модели	Детальные ответы на все вопросы, изобретение собственной модели без подсказок педагога.	Общие ответы на все вопросы, сборка модели по образцу	Невозможность ответить на часть вопросов, придумать что-либо без инструкции или подсказки со стороны педагога
Текущий контроль	Опрос, внутренние соревнования	Детальные ответы на все вопросы, выполнение контрольного задания с оценкой 20 и более баллов	Общие ответы на все вопросы, выполнение контрольного задания с оценкой 10-19 баллов	Невозможность ответить на часть вопросов, выполнение контрольного задания с оценкой менее 10 баллов
Промежуточная аттестация	Опрос, внутренние соревнования	Детальные ответы на все вопросы, выполнение контрольного задания с оценкой 20 и более баллов	Общие ответы на все вопросы, выполнение контрольного задания с оценкой 10-19 баллов	Невозможность ответить на часть вопросов, выполнение контрольного задания с оценкой менее 10 баллов

Таблица результативности освоения программы

№	Группа № _____	Входящая диагностика максимально 25 баллов	Текущий контроль разделы/максимально 25 баллов				Промежуточная аттестация максимально 25 баллов	Участие в выставках, конкурсах и т.д. *
	ФИО учащихся		P1	P2	P3	P4		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

- P1 – Основы конструирования
- P2 – Основы программирования
- P3 – Подготовка к соревнованиям
- P4 – Завершение учебного года