

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Итатская средняя общеобразовательная школа  
имени Данкевич Тамары Файвишевны»

Программа принята на  
педагогическом совете  
Протокол № 15 от 30.08.2023г.

Утверждаю:  
Директор школы \_\_\_\_\_ Литвинова И.Р.  
Приказ № 224 от 01.09.2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»**

**начальный, базовый, продвинутый уровни**

**Возраст обучающихся: 10-14 лет  
Срок реализации: 3 года**

**Автор-составитель:**  
Таратайченко Татьяна Яковлевна,  
учитель информатики МБОУ ИСШ

## **Содержание программы:**

### **РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

<b>1.1. Пояснительная записка .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Цель и задачи программы .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Содержание программы .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1. Учебно-тематический план (1-ый год обучения) .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.2. Содержание учебно-тематического плана (1-ый год обучения) ...</b>	<b>9</b>
<b>1.3.3. Учебно-тематический план (2-ой год обучения).....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.4. Содержание учебно-тематического плана (2-ой год обучения) ...</b>	<b>14</b>
<b>1.3.5. Учебно-тематический план (3-ий год обучения).....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.6. Содержание учебно-тематического плана (3-ий год обучения) ...</b>	<b>18</b>
<b>1.4. Планируемые результаты .....</b>	<b>22</b>

### **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ**

<b>УСЛОВИЙ .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1. Календарный учебный график .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2. Условия реализации программы .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3. Формы аттестации / контроля .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4. Оценочные материалы .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5. Методические материалы .....</b>	<b>27</b>
<b>2.6. Список литературы .....</b>	<b>29</b>

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- приказом Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019 г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Закон «Об образовании в Кемеровской области» от 03.07.2013 №86-ОЗ;
- уставом учреждения;
- положением о порядке разработки, принятия, утверждения и единых требованиях к содержанию и оформлению документации, обязательной для ведения педагогами дополнительного образования.

#### **Актуальность программы**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не имея представления обо

всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

### **Отличительные особенности программы**

Занятия робототехникой очень популярны и доступны в городской местности, а дети, проживающие в посёлках, лишены этой возможности. В подобных обстоятельствах данная программа отличается от других дополнительных общеобразовательных программ.

Занятия по робототехнике выгодно отличаются от занятий других направленностей тем, что:

- позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 4-5 класса школы, так как элементы физики, информатики, кибернетики и теории автоматического управления, математические расчеты адаптированы для уровня восприятия детей 10-12 лет;

- данная программа нацелена на конечный результат, так как ребенок создает не просто внешнюю модель робота, а действующее автономное устройство, которое решает поставленную задачу;

- программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями, выставками), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня, что способствует формированию у учащихся предметных, метапредметных и личностных компетенций.

### **Адресат программы**

Рабочая программа рассчитана на учащихся 4 - 8 классов. 1 год обучения 4-6 классы, 2 год обучения 5-7 классы, третий год 6-8 классы. Количество детей в группе по 8 - 10 учащихся.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 3 года по 70 учебных часов, всего 210 часов.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность**

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия – 2 учебных часа.

### **Форма обучения**

Форма обучения очная.

## **1.2. Цель и задачи программы**

### **1.2.1. Цель и задачи первого года обучения**

**Цель программы:** Формирование у учащихся интереса к техническим видам творчества, конструктивного и практического видов мышления средствами робототехники.

#### **Задачи программы:**

#### **1. Воспитательные:**

- способствовать формированию методов и навыков для продуктивного участия в командной работе;
- сформировать представление о ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научить использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать навыки самоконтроля и чувство ответственности за вверенные ценности;
- способствовать развитию внимательного и предупредительного отношения к окружающим людям и оборудованию в процессе работы;
- содействовать воспитанию интереса к инженерным профессиям.

## **2. Развивающие:**

- научить находить практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- сформировать практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- способствовать формированию стиля работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- сформировать навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- научить использовать в повседневной жизни знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

## **3. Образовательные:**

- сформировать представление о роли и значении робототехники в современной жизни;
- объяснить базовые принципы построения робототехнических систем;
- способствовать освоению основной терминологии робототехники и навыка использования её при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- обучить основным принципам и планированию этапов разработки проектов;
- сформировать умение самостоятельно или с помощью учителя создавать проекты;
- объяснить принципы работы механических узлов, назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- научить алгоритмически описывать действия применительно к решаемым задачам;
- научить использовать визуальный язык для программирования робототехнических систем в среде Lego WeDo;
- сформировать умение отлаживать созданных роботов самостоятельно или с помощью учителя.

### **1.2.2. Цель и задачи второго года обучения**

**Цель программы:** Формирование у учащихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям как робототехника, программирование микроконтроллеров в среде Lego Mindstorms EV3, соревновательная робототехника.

**Задачи программы:**

#### **1. Воспитательные:**

- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям, чувство ответственности и самостоятельности при нахождении решения;
- воспитать культурные навыки индивидуальной и коллективной работы над учебными заданиями, проектами, а также в режиме состязаний;

- сформировать фундамент для дальнейшей командной работы над проектами создания роботов для соревнований по робототехнике различного уровня.

## **2. Развивающие:**

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить способность мыслить логически и алгоритмически, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить интерес к техническому творчеству, технике, информационным технологиям;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений при защите проектов, на школьных выставках и соревнованиях по робототехнике.

## **3. Образовательные:**

- углубить знания о конструкции робототехнических устройств;
- сформировать навык использования специальной терминологии;
- обучить приёмам сборки и программирования робототехнических систем на основе Lego Mindstorms EV3;
- познакомить с правилами существующих соревнований роботов, научить конструировать, собирать и программировать роботов для соревнований в среде Lego Mindstorms EV3;
- сформировать умение самостоятельно тестировать и отлаживать роботов в условиях соревнования, выставки, защиты проекта.

### **1.2.3. Цель и задачи третьего года обучения**

**Цель программы:** Формирование интеллектуально развитой личности, грамотно использующей современные робототехнические и компьютерные технологии для решения различных учебных, бытовых и творческих задач.

#### **Задачи программы:**

### **1. Воспитательные:**

- развитие самостоятельности при решении технических задач в процессе конструирования моделей;
- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники;
- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

### **2. Развивающие:**

- развить алгоритмическое мышление учащихся;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

- выявление и поддержка талантливой молодежи, мотивированной на научно-техническую деятельность и получение высококачественного образования в области инженерного профиля.

### **3. Образовательные:**

- способствовать развитию умения работать с технической литературой, инструкциями, схемами;
- развить навыки самостоятельного поиска и использования информации в сети Интернет для работы над проектом;
- сформировать навыки использования профессиональных программно-технических сред и информационных объектов;
- содействовать развитию интереса в дальнейшем продолжении изучения робототехники, углублении полученных знаний и умений;
- профессиональная ориентация учащегося в области робототехники и смежных областях.

## **1.3. Содержание программы**

### **1.3.1. Учебно-тематический план Первый год обучения**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	2	0	
2	Простые механизмы	12	4	8	Тестирование
3	Создание сложных механических конструкций	21	7	14	Проект
4	Конструирование и программирование в среде Lego Education WeDo2.0.	29	9	20	Тестирование, соревнование
4.1.	Основы алгоритмизации и программирования	3	2	1	Тестирование
4.2.	Среда программирования Scratch 3.0.	3	1	2	Тестирование
4.3.	Основы конструирования и программирования в среде Lego Education WeDo2. 0.	23	6	17	Соревнование
5	Проекты	4	1	3	Проект
<b>ВСЕГО:</b>		<b>68</b>	<b>23</b>	<b>45</b>	



### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана Первый год обучения

#### Раздел 1. Введение (2 ч.)

##### Теория:

Правила техники безопасности при работе с робототехническими конструкторами и компьютерами. Понятие «робот». Знать историю и области применения робототехнических устройств, понимать их значение в современной жизни.

#### Раздел 2. Простые механизмы (12 ч.)

##### Теория:

Состав и назначение конструктора «2009686 - Технология и физика». Понятия «механизм», «эксперимент», «вывод». Простые механизмы – самые древние изобретения человека. Выигрыш в силе. Рычаги I, II и III рода, их применение в повседневной жизни и технике. Колесо и ось. Шкивы и шестерни. Блоки (шкивы). Ременная передача. Повышающая и понижающая ременные передачи. Подвижные и неподвижные блоки. Полиспаст (таль). Наклонная плоскость, клин, винт, их применение. Червячная передача. Зубчатые колёса (шестерни). Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Паразитное колесо. Дифференциал. Кулачок. Возвратно-поступательное движение. Храповой механизм с собачкой.

##### Практика:

ПР №1: Сборка моделей рычагов и исследование принципа их работы.

ПР №2: Сборка моделей тележек с закреплёнными и отдельными осями, с рулевым управлением.

ПР №3: Сборка моделей повышающей и понижающей ременной передачи и исследование принципа их работы.

ПР №4: Сборка моделей, демонстрирующих принцип работы неподвижного и подвижного блоков.

ПР №5: Сборка моделей, демонстрирующих принцип работы наклонной плоскости, клина.

ПР №6: Сборка модели червячной передачи, изучение принципа работы винта.

ПР №7: Сборка моделей повышающей и понижающей зубчатых передач, изучение принципа их работы.

ПР №8: Сборка моделей сложной зубчатой передачи, передачи с паразитным зубчатым колесом.

ПР №9: Сборка моделей конической зубчатой передачи, червячной и зубчато-реечной передач.

ПР №10: Сборка модели двухкулачкового механизма.

ПР №11: Сборка модели для изучения принципа действия храпового механизма.

**Контроль:** тестирование.

### **Раздел 3. Создание сложных механических конструкций (21 ч.)**

#### **Теория:**

Понятие «конструкция». Опорные и стягивающие элементы конструкции. Оптимизация модели. Храповой механизм. Явление свободного качения. Шкала. Калибровка шкалы и считывание показаний. Измерение расстояния. Модели для определения времени. Возобновляемые источники энергии. Принцип работы маховика. Сцепление. Вращающий момент. Скорость. Ускорение. Импульс. Кривошипный рычаг.

#### **Практика:**

ПР № 12: Сборка модели уборочной машины по технологической карте.

ПР № 13: Оптимизация модели уборочной машины с точки зрения эффективности и безопасности.

ПР № 14: Сборка модели «удочки» для изучения сложной системы, состоящей из храпового механизма и полиспаста.

ПР № 15: Усовершенствование модели удочки. Соревнование «Большая рыбалка».

ПР № 16: Сборка модели тележки с целью изучения явления свободного качения. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 17: Сборка модели механического молотка для изучения системы механизмов из рычагов, кулачков и наклонной плоскости.

ПР № 18: Сборка модели «Танцующая балерина». Изменение рисунка «танца» путём регулирования положения кулачков.

ПР № 19: Сборка модели устройства, измеряющего расстояние. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 20: Сборка модели весов. Калибровка шкалы и считывание показаний. Сброс (обнуление) показаний.

ПР № 21: Сборка модели для определения времени – таймера. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 22: Сборка модели ветряка для изучения преобразования энергии ветра в механическую энергию.

ПР № 23: Проведение эксперимента с моделью ветряка.

ПР № 24: Сборка модели буера. Изучение влияния размера паруса на скорость движения буера. Соревнования буеров.

ПР № 25: Сборка модели инерционной машины для изучения принципа работы маховика.

ПР № 26: Оптимизация инерционной тележки. Соревнование «Покоритель холмов».

ПР № 27: Сборка модели тягача для изучения понятий «сцепление» и «вращающий момент».

ПР № 28: Сборка модели гоночного автомобиля для изучения понятий «ускорение», «импульс».

ПР № 29: Сборка модели «Скорострел» для изучения принципа работы кривошипного рычага.

ПР № 30: Сборка механической игрушки «Собака».

**Контроль:** проект «Конструирование и демонстрация авторской модели»

## **Раздел 4. Конструирование и программирование в среде Lego Education WeDo2.0. (29 ч.)**

### **Тема 4.1. Основы алгоритмизации и программирования (3 ч.)**

#### **Теория:**

Знакомство с понятиями «алгоритм», «исполнитель». Основные свойства алгоритмов. Блок-схемы. Линейные алгоритмы. Основные алгоритмические структуры: циклы, разветвляющиеся алгоритмы.

#### **Практика:**

ПР № 31: Алгоритмы в среде Кумир.

**Контроль:** тестирование

### **Тема 4.2. Среда программирования Scratch 3.0. (3 ч.)**

#### **Теория:**

Знакомство со средой программирования Scratch 3.0. Расширение Scratch WeDo 2.0, блоки WeDo.

#### **Практика:**

ПР №32: Блоки «управление», «движение», «контроль», «звук» в среде Scratch 3.0.

ПР № 33: Подключение СмартХаба WeDo 2.0 к Scratch 3.0.

ПР № 34: Управление средним мотором в среде Scratch 3.0.

**Контроль:** тестирование

### **Тема 4.3. Основы конструирования и программирования в среде Lego Education WeDo2. 0. (23 ч.)**

Знакомство с конструктором «Lego Education WeDo2.0.- 45300». Техника безопасности при работе с конструктором. Электронные компоненты конструктора: СмартХаб, датчики, средний мотор. Понятия «программный блок», «программная строка». Зеленая, красная, желтая, оранжевая палитры блоков. Понятие «датчик». Датчик движения. Датчик наклона. Расширение *abc* для красных блоков. Блоки «прибавить к экрану», «вычесть из экрана». Понятия «скорость» и «ускорение». Жёлтая палитра блоков. Блок «цикл». Блоки «отправить сообщение» и «начать при получении письма» в среде Lego Education WeDo2.0. Перемещение объектов.

#### **Практика:**

ПР № 35: Детали конструктора Lego Education WeDo2.0. 45300. Электронные компоненты СмартХаб, датчики, средний мотор.

ПР № 36: Знакомство со средой программирования Lego Education WeDo2.0.

ПР № 37: Управление средним мотором, поведением индикатора СмартХаба в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 38: Сборка модели «Вентилятор», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 39: Сборка модели «Улитка-фонарик», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 40: Программирование СмартХаба на воспроизведение звука в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 41: Сборка модели «Робот-шпион», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0.

ПР № 42: Сборка модели «Научный вездеход Майло. Обнаружение объектов», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 43: Сборка модели «Научный вездеход Майло. Обнаружение объектов и оповещение», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 44: Сборка модели «Гоночный автомобиль», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 45: Оптимизация модели «Гоночный автомобиль» и управляющего алгоритма».

ПР № 46: Сборка модели «Вертолёт», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 47: Сборка модели «Машина для сортировки», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2 и Scratch 3.0.

ПР № 48: Сборка модели «Робот-тягач», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 49: Сборка модели «Космический вездеход», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 50: Сборка модели «Шагающий робот», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0».

ПР № 51: Сборка модели ползающего робота, самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 52: Сборка модели «Робот-рисователь», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 53: Сборка модели «Джип Багги», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 54: Сборка модели робота, движущегося по чёрной линии, разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

**Контроль:** соревнования вездеходов, шагающих роботов «Кто быстрее?»

## Раздел 5. Проекты (4 ч.)

### Теория:

Что такое проект? Требования и критерии оценивания.

### Практика:

ПР № 55 «Проектирование и конструирование авторской модели робота»

ПР № 56 «Программирование поведения авторской модели робота»

ПР № 57 «Анализ и доработка авторской модели робота и алгоритма, управляющего поведением модели»

**Контроль:** проект «Проектирование, конструирование и представление авторской модели робота»

### 1.3.3. Учебно-тематический план Второй год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	4	1	3	
2	Основы программирования	38	15	23	Тестирование
2.1.	Основы программирования в среде КУМИР	5	2	3	Тестирование
2.2.	Основы программирования в среде Scratch 3.0.	2	0	2	Тестирование
2.3.	Основы конструирования и программирования в среде Lego Mindstorms EV3	31	13	18	Задачи на программирование робота
3	Соревновательная робототехника	23	4	19	Соревнования
3.1.	Кегельринг	8	2	6	Соревнование
3.2.	Сумо	5	0,5	4,5	Соревнование
3.3.	Лабиринт	4	0,5	3,5	Соревнование
3.4.	Слалом	3	1	2	Соревнование
4	Проекты	3	0	3	Итоговый проект
ВСЕГО:		68	20	48	

### 1.3.4. Содержание учебно-тематического плана Второй год обучения

#### Раздел 1. Введение (4 ч.)

##### Теория:

Конструктор «2009686 – Lego Mindstorms EV3. Технология EV3. Модуль (микропроцессор) EV3. Интерфейс модуля EV3. Среда программирования модуля EV3 – Brick Program. Программирование модуля EV3 без компьютера. Проводные и беспроводные способы подключения модуля EV3 к компьютеру. USB-подключение. Настройка Bluetooth- и Wi-Fi-подключения. Сборка приводной платформы по технологической карте.

##### Практика:

ПР №1: Знакомство с конструктором «2009686 – Lego Mindstorms EV3

ПР №2: Изучение интерфейса модуля EV3

ПР №3: Создание программ без компьютера

ПР №4: Проводное и беспроводное подключение модуля EV3 к компьютеру. Настройка Bluetooth- и Wi-Fi-подключения

ПР №5: Сборка приводной платформы

**Контроль:** задачи на программирование модуля EV3.

#### Раздел 2. Основы программирования (38 ч.)

##### Тема 2.1. Основы программирования в среде КУМИР (5 ч.)

##### Теория:

Основы алгоритмизации. Свойства алгоритмов. Линейные алгоритмы. Основные алгоритмические структуры: циклы, разветвляющиеся алгоритмы. Тестирование алгоритмов в среде программирования КУМИР.

##### Практика:

ПР № 6: Создание и сохранения обстановки

ПР №7: Линейные алгоритмы в среде КУМИР

ПР №8: Разветвляющиеся и циклические структуры в среде КУМИР

**Контроль:** тестирование

##### Тема 2.2. Основы программирования в среде Scratch 3.0. (2 ч.)

##### Теория:

Среда программирования Scratch 3.0. Расширение и блоки EV3. Написание простейших программ для мобильной платформы Lego Mindstorms EV3 в среде Scratch 3.0.

##### Практика:

ПР № 9: Подключение EV3 к Scratch 3.0

ПР № 10: Управление большими моторами в среде Scratch3.0

ПР № 11: Написание простейших программ для мобильной платформы Lego Mindstorms EV3 в среде в Scratch3.0

**Контроль:** тестирование

## **Тема 2.3. Основы конструирования и программирования в среде Lego Mindstorms EV3 (31 ч.)**

### **Теория:**

Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3. Лобби. Самоучитель. Среда программирования EV3. Программные блоки и палитры программирования. Программные блоки действия и блоки-операторы. Красная палитра – операции с данными. Блоки «математика», «округление». Оранжевая палитра – управление операторами. Блоки «начало», «ожидание», «цикл», «переключатель», «прерывание цикла». Датчик касания. Датчик цвета. Режимы: «цвет», "яркость отраженного света", "яркость внешнего освещения". Желтая палитра - "Датчики". Ультразвуковой датчик, его назначение. Режим ультразвукового датчика "присутствие/слушать". Инфракрасный датчик и инфракрасный маяк, их назначение. Режимы: "приближение", «маяк». Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка. Поиск инфракрасного маяка. Гироскопический датчик, его назначение.

### **Практика:**

ПР № 12: Путешествие по Лобби. Самоучитель

ПР № 13: Программные блоки и палитры программирования

ПР № 14: Движение робота на определённое расстояние

ПР № 15: Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте, остановка

ПР № 16: Экран, звук, индикатор состояния модуля

ПР № 17: Программа для прямолинейного движения робота на расстояние в 1 метр с вычислением

ПР № 18: Программа, запускающая движение робота по щелчку кнопки датчика касания

ПР № 19: Программа: движение – остановка – отъезд – поворот».

ПР № 20: Программа «пугливый робот»

ПР № 21: «Обучение» робота «определять» и «называть» цвета

ПР № 22: «Обучение» робота двигаться на зелёный и останавливаться на красный цвет

ПР № 23: Остановка у чёрной линии

ПР № 24: Движение робота внутри круга

ПР № 25: Изменение скорости робота в зависимости от освещённости

ПР № 26: Остановка робота на расстоянии от препятствия

ПР № 27: Убегающий робот

ПР № 28: Робот-радар

ПР № 29: Обнаружение другого робота

ПР № 30: Робот-преследователь

ПР № 31: Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка

ПР № 32: Поиск маяка

ПР № 33: Следование робота за инфракрасным маяком

ПР № 34: Поиск и следование за инфракрасным маяком

ПР № 35: Движение робота по квадрату

**Контроль:** задачи на программирование робота

### **Раздел 3. Соревновательная робототехника (24 ч.)**

#### **Тема 3.1. «Кегельринг» (8 ч.)**

##### **Теория:**

Кегельринг. Правила соревнования. Подготовка поля для проведения соревнований. Конструирование робота для соревнования «Кегельринг». "Кегельринг" с дополнительным условием. Тестирование робота перед соревнованиями «Кегельринг».

##### **Практика:**

ПР № 36: Подготовка поля для проведения соревнования «Кегельринг»

ПР № 37: Конструирование робота для соревнования «Кегельринг»

ПР № 38: Создание программы для соревнования «Кегельринг»

ПР № 39: Доработка модели робота для соревнований «Кегельринг»

ПР № 40: Создание программы для соревнования «Кегельринг с дополнительными условиями»

ПР № 41: Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Кегельринг»

**Контроль:** соревнование «Кегельринг»

#### **Тема 3.2. «Сумо» (5 ч.)**

##### **Теория:**

Сумо. Правила соревнования «Сумо». Подготовка поля для проведения соревнования «Сумо». Конструирование робота для соревнования «Сумо». Тестирование робота перед соревнованиями «Сумо».

##### **Практика:**

ПР № 42: Подготовка поля для проведения соревнований «Сумо»

ПР № 43: Конструирование робота для соревнования «Сумо»

ПР № 44: Создание программы для соревнования «Сумо»

ПР № 45: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Сумо»

**Контроль:** соревнование «Сумо»

#### **Тема 3.3. «Лабиринт» (4 ч.)**

##### **Теория:**

Лабиринт. Правила соревнования «Лабиринт». Подготовка поля «лабиринт» для проведения соревнований. Конструирование и тестирование робота для соревнования «Лабиринт».

##### **Практика:**

ПР № 46: Конструирование робота для соревнования «Лабиринт»

ПР № 47: Создание программы для соревнования "Лабиринт»

ПР № 48: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Лабиринт»

**Контроль:** соревнование «Лабиринт»

#### **Тема 3.4. «Слалом» (3 ч.)**



**Теория:**

«Обучение» работа обходить препятствия. Слалом. Правила соревнования «Слалом». Подготовка поля для проведения соревнований «Слалом». Конструирование и тестирование работа перед соревнованием «Слалом».

**Практика:**

ПР № 49: Подготовка поля для проведения соревнования «Слалом».

Обучение» работа обходить препятствия

ПР № 50: Конструирование работа, создание и тестирование программы для соревнования «Слалом».

**Контроль:** соревнования «Слалом»

**Раздел 4. Проекты (3ч.)****Практика:**

ПР № 51: Проектирование и конструирование авторского мобильного работа

ПР № 52: Программирование авторского мобильного работа

ПР №53: Оптимизация модели авторского мобильного работа и управляющей им программы. Представление авторской модели работа.

**Контроль:** защита итогового проекта.

### 1.3.5. Учебно-тематический план Третий год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы конструирования и программирования	63	14	49	
1.1.	Основы программирования на языке С	8	2	6	Тестирование
1.2.	Знакомство с конструктором ТехноЛаб. Особенности программирования в среде RobotC	29	6	23	Тестирование
1.3.	Знакомство с конструктором КПМИС. Особенности программирования в среде Arduino IDE	26	6	20	Тестирование
2	Роботы-манипуляторы	5	1	4	
2.1.	Промышленная робототехника. Виды и назначение роботов-манипуляторов	1	1	0	Соревнование, школьная выставка роботов манипуляторов.
2.2.	Робот для соревнования «Сортировщик»	4	0	4	
ВСЕГО:		68	15	53	

### 1.3.6. Содержание учебно-тематического плана Третий год обучения

#### **Раздел 1. Основы конструирования и программирования (63 ч.)**

##### **Тема 1.1. Основы программирования на языке C (8 ч.)**

###### **Теория:**

Переменные. Типы переменных: целый, символьный, расширенный символьный, логический, вещественный, вещественный с двойной точностью. Объявление переменных. Массивы. Индексация элементов массива. Функции. Элементы описания функций в языке C: тип функции, название функции, аргументы функции, тело функции, возвращаемые значения функции. Операторы в языке C: арифметические, логические, операторы сравнения. Операторы в языке C: операторы ветвления, операторы цикла.

###### **Практика:**

ПР № 1: Знакомство с интерфейсом среды программирования Visual Studio

ПР № 2: Программирование алгоритмов линейной структуры на языке C

ПР № 3: Программирование алгоритмов разветвлённой структуры на языке C

ПР № 4: Программирование алгоритмов циклических структур на языке C

ПР № 5: Сортировка одномерного массива

ПР № 6: Подпрограммы. Функции

**Контроль:** тестирование

##### **Тема 1.2. Знакомство с конструктором ТехноЛаб - VEX. Особенности программирования в среде RobotC (29 ч.)**

###### **Теория:**

Изучение состава образовательного робототехнического модуля ТехноЛаб – VEX. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX. Исполнительные механизмы конструкторов VEX. Базовые принципы проектирования роботов. Сборка мобильной платформы из конструктора ТехноЛаб – VEX. Программируемый контроллер конструктора ТехноЛаб – VEX. Контроллеры семейства Arduino. Среда программирования микропроцессора ТехноЛаб – VEX – RobotC. Особенности программирования в RobotC. Функции в RobotC. Функции main и one. Параллельные задачи в RobotC. Конфигурирование RobotC. Управление двигателями в RobotC. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды ожидания в RobotC. Использование датчиков в RobotC. Программы в среде RobotC, реализующие все возможные варианты движения робота с возможностью контролировать направление движения и поворотов, а также длительность этих действий. Функция moving, её аргументы. Задачи с манипулированием и перемещением объектов. Функция manipulator, её аргументы. Движения робота с контролем оборота двигателей. Применение энкодеров. Автономное движение робота с объездом препятствий с применением одного или нескольких датчиков касания. Автономное движение робота внутри круга с

применением датчика освещённости. Автономное движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости. Сложные ветвления в среде RobotC. Регулирование как процесс приведения какой-либо системы к заданным параметрам. Регуляторы в робототехнике. Релейный регулятор. Создание робота, способного удерживать подъёмное устройство манипулятора на определённой высоте. Программы, реализующие подъём и опускание подъёмного устройства. Погрешности релейного регулятора. Движение робота по чёрной линии с использованием датчика освещённости и релейного регулятора. Датчик расстояния. Движение робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и релейного регулятора. Пропорциональный регулятор. Коэффициент усиления пропорционального регулятора. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционального регулятора. Движение робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и пропорционального регулятора. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Пропорционально-кубический регулятор. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционально-кубического регулятора. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционально-дифференциального регулятора. Пульт управления роботом. Создание робота, управляемого с пульта дистанционного управления. Управление роботом на omni-колёсах с пульта дистанционного управления.

### **Практика:**

ПР № 7: Знакомство со средой программирования RobotC.

ПР № 8: Управление двигателями в RobotC

ПР № 9: Команды ожидания в RobotC

ПР № 10: Таймеры в RobotC

ПР № 11: Простейшие передвижения робота

ПР № 12: Программирование движения робота с контролем оборота двигателей

ПР № 13: Программирование автономного движения робота с объездом препятствий с применением датчиков касания

ПР № 14: Программирование автономного движения робота внутри круга с применением датчиков освещённости

ПР № 15: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением одного датчика освещённости

ПР № 16: Сборка робота с подъёмным устройством

ПР № 17: Программирование робота, способного удерживать подъёмное устройство на определённой высоте. Релейный регулятор

ПР № 18: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением одного датчика освещённости и релейного регулятора

- ПР № 19: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и релейного регулятора
- ПР № 20: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением двух датчиков освещённости
- ПР № 21: Программирование робота, способного удерживать подъёмное устройство на определённой высоте. Пропорциональный регулятор
- ПР № 22: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика освещённости и пропорционального регулятора
- ПР № 23: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и пропорционального регулятора
- ПР № 24: Программирование точных движений робота с использованием энкодеров и пропорционального регулятора
- ПР № 25: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением двух датчиков освещённости и пропорционального регулятора
- ПР № 26: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением датчиков освещённости и пропорционально-кубического регулятора
- ПР № 27: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением датчиков освещённости и пропорционально-дифференциального регулятора
- ПР № 28: Создание робота, управляемого с пульта дистанционного управления
- ПР № 29: Создание робота на omni-колёсах, управляемого с пульта дистанционного управления

**Контроль:** тестирование

**Тема 1.3. Знакомство с «Конструктором программируемых моделей инженерных систем (КПМИС)». Особенности программирования в среде Arduino IDE (26 ч.)**

**Теория:**

Изучение комплектации КПМИС. Конструктивные элементы и комплектующие КПМИС. Исполнительные механизмы КПМИС. Базовые принципы проектирования роботов. Сборка мобильной платформы с захватным устройством из КПМИС. Программируемый контроллер КПМИС. Контроллеры семейства Arduino Leonardo. Среда разработки программного кода Arduino IDE. Особенности программирования в среде Arduino IDE. Используемые в Arduino IDE типы данных. Преобразование типов данных. Глобальные и локальные переменные. Квалификаторы: static, volatile, const. Используемые в Arduino IDE функции: цифрового ввода-вывода, дополнительные функции ввода-вывода, временные, математические, генераторы случайных значений. Операторы: управляющие, сравнения, арифметические, логические, унарные. Правила построения кода (синтаксис) в среде Arduino IDE. Библиотеки: Servo, EEPROM. Программы, управляющие светодиодами. Управление двигателями постоянного тока (ДПТ). Сервоприводы аналоговые и цифровые. Датчики угловой скорости -

энкодеры. Применение датчика расстояния (УЗ-датчика), программы для получения данных от УЗ-датчика. Гироскоп-акселерометр, его назначение, программы, определяющие угол наклона мобильной платформы. Аналоговые и цифровые датчики линии, программы для опроса датчика линии.

**Практика:**

ПР № 30: Знакомство со средой программирования Arduino IDE

ПР № 31: Программы, управляющие работой светодиодов

ПР № 32: Программа для ручного управления светодиодами

ПР № 33: Программа, управляющая звучанием пьезодинамика

ПР № 34: Программа, управляющая яркостью светодиода по сигналу фоторезистора.

ПР № 35: Программа, управляющая свечением светодиодной сборки

ПР № 36: Программа, управляющая включением и выключением светодиода с помощью кнопки

ПР № 37: Программа, управляющая тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок

ПР № 38: Программа, контролирующая и отслеживающая температуру

ПР № 39: Программа, получающая данные о температуре и передающая их на ПК

ПР № 40: Программа, управляющая свечением светодиодов через команды с компьютера

ПР № 41: Программа, выводящая данные на LCD-дисплей

ПР № 42: Программа, управляющая сервоприводом

ПР № 43: Программа, управляющая шаговым двигателем

ПР № 44: Знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйвера Motor Shield

ПР № 45: Программа, управляющая датчиками линии, анализирующая данные с датчиков

ПР № 46: Управление мобильной платформой по ИК-каналу с помощью ИК-пульта

ПР № 47: Знакомство с принципом передачи данных по Bluetooth-каналу.

ПР № 48: Управление мобильной платформой по Bluetooth-каналу с помощью Bluetooth-модуля

ПР № 49: Программа, управляющая движением мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью УЗ-датчика расстояния

ПР № 50: Изучение сетевого функционала контроллера КПМИС

**Контроль:** тестирование

## **Раздел 2. Роботы-манипуляторы (5 ч.)**

### **Тема 2.1. Промышленная робототехника. Виды и назначение роботоманипуляторов (1 ч.)**

**Теория:**

История промышленной робототехники. Автоматизированные производственные системы. Виды промышленных роботов: автоматические устройства (программные, адаптивные, биотехнические роботы,

интерактивные промышленные роботы). Роботизированные промышленные манипуляторы: принципиальная схема, принцип действия. Области применения роботов.

## **Тема 2.2. Робот для соревнования «Сортировщик» (4 ч.)**

### **Теория:**

Соревнование «Сортировщик». Правила соревнования «Сортировщик». Подготовка поля для проведения соревнования «Сортировщик». Конструирование робота для соревнования «Сортировщик». Тестирование робота перед соревнованиями «Сортировщик».

### **Практика:**

ПР № 51: Подготовка поля для проведения соревнований «Сортировщик»

ПР № 52: Конструирование робота для соревнования «Сортировщик»

ПР № 53: Создание программы для соревнования «Сортировщик»

ПР № 54: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Сортировщик»

**Контроль:** соревнование «Сортировщик»;

школьная выставка роботов-манипуляторов.

## **1.4. Планируемые результаты**

### **По окончании 1 года обучения учащийся будет знать:**

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- основные термины робототехники («рычаг», «шкив», «зубчатое колесо», «понижающая передача», «повышающая передача», «червячная передача», «сила трения», «скорость», «кривошипный рычаг», «храповой механизм», «дифференциал», «кулачок», «возвратно-поступательное движение» и т.д.) и сможет использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- способы передачи движения;
- принципы построения робототехнических систем;
- основные принципы и этапы разработки проектов;
- принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego WeDo 2.0;
- определение алгоритма, свойства алгоритмов, основные алгоритмические структуры;
- основы конструирования в средах «Технология и физика» и Lego WeDo 2.0;
- основы программирования в визуальной среде программирования Lego WeDo 2.0.

### **Будет уметь:**

- формулировать проблему и составлять алгоритм действий применительно к решаемым задачам;
- собирать модели, пользуясь технологической картой;

- самостоятельно или с помощью учителя решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- создавать и испытывать модели сложных механических конструкций, вносить изменения с целью оптимизации работы устройства;
- использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- модифицировать модели путём создания обратной связи при помощи датчиков;
- производить тестирование и отладку созданных роботов самостоятельно или с помощью учителя.

**По окончании 2 года обучения учащийся будет знать:**

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego Mindstorms EV3;
- определение алгоритма, свойства алгоритмов, основные алгоритмические структуры
- основы конструирования в среде Lego Mindstorms EV3;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в среде Lego Mindstorms EV3;
- назначение и принципы работы ультразвукового датчика, датчика касания и цвета;
- конструкции мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт)

**Будет уметь:**

- собирать простейшие модели EV3 с использованием технологических карт и без них;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейших мобильных роботов с одним или несколькими датчиками;
- самостоятельно или с помощью учителя проектировать и собирать из деталей конструктора роботов различного назначения;
- собирать и модифицировать мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт);
- программировать модуль (микропроцессор) EV3 без использования компьютера в среде Brick Program;
- программировать микропроцессор в визуальной среде программирования Lego Mindstorms EV3, программировать собранные конструкции;
- самостоятельно производить тестирование и отладку созданных роботов.

### **По окончании 3 года обучения учащийся будет знать:**

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- значение промышленной робототехники в жизни современного общества, виды промышленных роботов;
- понятия и термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в средах RobotC, Arduino IDE;
- назначение и принципы работы датчиков расстояния, касания и освещённости, релейного, пропорционального, пропорционально-кубического, пропорционально-дифференциального регуляторов;
- конструкции мобильных роботов с манипуляторами и захватными устройствами

### **Будет уметь:**

- собирать модели из конструкторов ТехноЛаб VEX и КПМИС с использованием технологических карт и без них;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать мобильных роботов с одним или несколькими датчиками и регуляторами;
- самостоятельно проектировать и собирать из деталей конструктора роботов различного назначения;
- самостоятельно проектировать и собирать из деталей конструктора роботов с манипулятором;
- собирать и модифицировать мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт, Сортировщик);
- программировать контроллер и собранные робототехнические конструкции в средах RobotC, Arduino IDE;
- самостоятельно производить тестирование и отладку созданных роботов.

### ***В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:***

- социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- умение находить свои методы и навыки для продуктивного участия в командной работе;
- понимание ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- умение использовать навыки конструктивного, практического и критического мышления в процессе работы над проектом;



- самоконтроль и ответственность за вверенные ценности;
- умение внимательно и предупредительно относиться к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

***В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:***

- умение найти практическое применение теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы при решении конкретной технической задачи;
- умение планировать свою краткосрочную и долгосрочную деятельность;
- умение выбрать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- умение использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- умение использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных технических задач.

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 34

Количество учебных дней – 175

Продолжительность каникул – 30

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов –

### 2.2. Условия реализации программы

#### 1. Материально-техническое обеспечение:

1	Образовательный набор 9686 - Технология и основы механики - LEGO Education Machines and Mechanisms	4 шт.
2	Образовательный набор 45300 - Lego Education WeDo2.0.	4 шт
3	Образовательный набор 45544 - LEGO Education Mindstorms EV3	4 шт.
4	Расширенный набор 45560 - LEGO Education Mindstorms EV3	4 шт.
5	Аккумуляторы и зарядное устройство для батарейного отсека - LEGO Education Machines and Mechanisms	24 + 1 шт.
6	Зарядные устройства - LEGO Education EV3, WeDo 2.0	4 шт.
7	Образовательный робототехнический модуль ТехноЛаб (базовый)	1 шт – 4 конструктора
8	Конструктором программируемых моделей инженерных систем (КПМИС)	4 шт
9	Ноутбук - ASUS VivoBook	4 шт.
10	Ноутбук Lenovo	5 шт.
11	Манипулятор мышь	9 шт.
12	Набор полей для соревнований по робототехнике	1 шт.
13	Мультимедийный проектор - Touyinger Everycom X9	1 шт.
14	МФУ (принтер-копир-сканер) - Canon i-sensys MF4410	1 шт.
15	Экран	1 шт.
16	Двухсторонняя доска магнитная + маркерная	1 шт.
17	Стол ученический (для сборки)	5 шт.
18	Стул ученический	10 шт.

## 2. Информационное обеспечение:

1	Среда программирования (НИИСИ РАН) «Кумир» (скачивается бесплатно)
2	Среда программирования Scratch 3.0 (скачивается бесплатно)
3	ПО LEGO Education WeDo 2.0 (скачивается бесплатно)
4	ПО LEGO Education EV3 (скачивается бесплатно)
5	Среда программирования RobotC (скачивается бесплатно)
6	Среда программирования Arduino IDE (скачивается бесплатно)
7	Презентации для изучения учебного материала
8	Фильмы о робототехнике
9	Сборники технологических карт для сборки робототехнических устройств

### 2.3. Формы аттестации / контроля

1. **Формы отслеживания** – промежуточный контроль в виде тестирования.

**Формы фиксации образовательных результатов** – листы индивидуальных достижений; листы наблюдений.

2. **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

- публичная защита проектов;
- выставки моделей роботов;
- соревнования.

### 2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы – банк тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации, ориентированных на проверку качества знаний учащихся.

### 2.5. Методические материалы

#### **Методы обучения:**

1. Практические: упражнения, моделирование, экспериментирование.
2. Наглядные: демонстрация образца, показ способа действий, наблюдение.
3. Игровые: создание воображаемой ситуации.
4. Словесные: беседа (эвристическая беседа), рассказ, объяснение, дискуссия.
5. Проблемного обучения: частично-поисковый, поисковый метод.

**Формы организации учебного занятия:** парная, групповая, коллективная, индивидуальная.

### ***Педагогические технологии, используемые в образовательной деятельности:***

1. Групповая технология обучения заключается в том, что учащиеся делятся на группы (пары) для решения и выполнения конкретных задач. Задания выполняются таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Эта технология хороша тем, что позволяет осуществить дифференциальный подход к обучению.

2. Технология ТРИЗ сочетает познавательную деятельность с методами активизации и развития мышления, что позволяет ребенку решать творческие задачи самостоятельно.

Такая технология в наибольшей степени подходит для занятий по робототехнике, так как процесс изобретательской деятельности представляет собой основное содержание обучения.

### ***Алгоритм учебного занятия***

Исходя из применяемых технологий занятие делится на следующие этапы:

1. Актуализация опорных знаний.
2. Ориентационный этап – постановка задачи (с использованием эвристических методов), коллективное обсуждение проблемы (диспут, мозговой штурм).
3. Деятельность учащихся, направленная на выполнение поставленной задачи, получение конечного продукта в виде собранной и запрограммированной модели робота.
4. Выполнение творческих заданий, направленных на оптимизацию конструкции модели робота и управляющего роботом алгоритма (эти задания выполняют ребята, которые наиболее быстро и успешно справились с предыдущим заданием).
5. Завершающий этап – представление полученного результата в виде модели робота. Обсуждение полученных результатов.

### ***Дидактические материалы:***

1. технологические карты для сборки моделей роботов;
2. карточки с заданиями разного уровня сложности;
3. листы наблюдений учащихся (для записывания выводов).

## 2.6. Список литературы

### **Основная литература:**

#### **- для педагога:**

1. Валк, Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3 / Л. Валк. - М.: Издательство «Э», 2017. – 408 с.
2. Валуев, А. А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Сборник проектов №1 / А.А. Валуев. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 248 с.
3. Горнов, О.А. Основы робототехники и программирования с VEX ERD. Учебно-методическое пособие / О.А. Горнов. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2016. – 162 с.
4. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для преподавателя / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 258 с.
5. Ермишин, К.В. Основы робототехники. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по робототехнике «Технолаб» / К.В. Ермишин, А. Панфилов, С. Косаченко. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2017. – 162 с.
6. Зайцева, Н.Н. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера / Н.Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. - 36 с.
7. Исогава, И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство/ И. Исогава. – М.: Издательство «Э», 2017. - 232 с.
8. Лифанова, О.А. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа / О.А. Лифанова. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 96 с.
9. Тарапата, В.В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка / В.В. Тарапата, А.В. Красных, А. А. Салахова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. - 63 с.
10. Тарапата, В.В. Робототехника в школе / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 112 с.

#### **- для учащихся:**

1. Валк, Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3 / Л. Валк. - М.: Издательство «Э», 2017. – 408 с.
2. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для ученика / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 178 с.
2. Хольгер, М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей / М. Хольгер. – М.: Эксмо, 2020. - 250 с.
3. Хьюго, С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество / С. Хьюго. – М.: Эксмо, 2017. – 256 с.

10. Штадлер, А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms / А. Штадлер – М.: Фолиант, 2017. - 288 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. Сообщество по робототехнике. – Екатеринбург, - Режим доступа: <http://inoschool.ru> (Дата обращения: 30.01.2021)
2. MyROBOT. - 2005- 2021. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/> (Дата обращения: 28.01.21)
3. proRobot.ru. - Режим доступа: <https://www.prorobot.ru/> (Дата обращения 20.01.2021)
4. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3. – Режим доступа: [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) (Дата обращения: 26.08.2019)
5. Educube. Образование в кубе. – М.: 2013-2021. – Режим доступа: <http://https://educube.ru/support/instructions/tekhnologiya-i-osnovy-mekhaniki-art-9686/> (Дата обращения: 26.08.19 )
6. Машины и механизмы. Технология и основы механики. Проекты MAKER для основной школы. – Режим доступа: [MachinesAndMechanisms\\_MAKER-MiddleSchool\\_2.0\\_ru-RU.pdf](http://MachinesAndMechanisms_MAKER-MiddleSchool_2.0_ru-RU.pdf) ([legocdn.com](http://legocdn.com)) (Дата обращения: 26.08.19 )
7. Lego education 2009686. Книга для учителя. – Режим доступа: [https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms\\_I\\_SPM\\_1.0\\_ru-RU.pdf](https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_I_SPM_1.0_ru-RU.pdf) (Дата обращения: 26.08.19 )
8. Lego education 2009687. Книга для учителя. – Режим доступа: [https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms\\_Advancing-With-Simple-And-Powered-Machines\\_1.0\\_ru-RU.pdf](https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_Advancing-With-Simple-And-Powered-Machines_1.0_ru-RU.pdf) (Дата обращения: 26.08.19 )

