

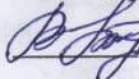
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Тарлагская средняя общеобразовательная школа  
Пий – Хемского кожууна

Пояснительная записка

Согласовано

с зам. директором ВР

 Куулар В.В./

от «27» августа 2023 г



Утверждена  
директором школы  
Байкара Ч.Д.  
от «26» августа 2023 г

5 класс

Цель: развитие способностей к творческому саморазвитию через овладение навыками конструирования в процессе

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности «Робототехника»**

**для 5-8 классов**

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных видах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основными видами конструкций при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или приобрести навыки сборки и отладки простых робототехнических систем;
- Познакомить с основной функцией системы для программирования роботов;
- Систематизировать навыки привнесения навыков разработки проектов простых робототехнических систем;
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и основными программными навыками обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Развивающие:

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии;
- Способствовать интересам учащихся к творческим расширениям кружка в области конструирования робототехнических систем;
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поддерживать выработку эффективных личных методов использования информации и памяти, обработки и анализа сведений, контекстуализации и наглядного представления информации (подготовка презентаций, в том числе мультимедийных).

Тарлаг, 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНОЛОГИЯ. РОБОТОТЕХНИКА (5 – 8 КЛАССЫ)  
Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» составлена на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012. № 273-ФЗ;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010. № 1897 (с изменениями и дополнениями);
- Основной образовательной программы основного общего МБОУ Тарлагской СОШ (5-9 классы);
- Учебного плана МБОУ Тарлагской СОШ.
- Примерной рабочей программы по робототехнике, разработанной для обучения школьников 5 – 8 классов, которые используют учебное пособие «ТЕХНОЛОГИЯ. РОБОТОТЕХНИКА» автора **Копосова Д. Г.**

**5 класс**

Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;

Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;

- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.

- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;

Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;

Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов. Развивающие:

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.

□Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.

□Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;

- Поддерживать выработку эффективных личных методик использования внимания

и памяти, обработки и анализа сведений, конспектирования и наглядного представления информации (подготовки презентаций, в том числе мультимедийных).

- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;
- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

#### Воспитательные задачи:

- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

#### Ожидаемые результаты

##### *Предметные:*

##### Учащиеся:

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

##### *Метапредметные*

##### Учащиеся смогут:

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

#### *Личностные*

Учащиеся смогут:

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

### **Учебно-тематическое планирование.**

**Общее число часов: 34ч.**

#### **РАЗДЕЛ 1: РОБОТЫ 5ч.**

##### *Теория:*

Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов.

Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.

Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.

Современные предприятия и культура производства.

*Практика:* исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.

#### **РАЗДЕЛ 2: РОБОТОТЕХНИКА 8ч.**

##### *Теория:*

Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов.

Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка.

Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.

Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.

*Практика:* исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.

### **РАЗДЕЛ 3: АВТОМОБИЛИ** 4ч.

*Теория:*

Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.

Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 4: РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ** 2ч.

*Теория:*

Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.

*Практика:* разработка проекта для робота по решению одной из экологических проблем.

### **РАЗДЕЛ 5: РОБОТЫ И ЭМОЦИИ** 5ч.

*Теория:*

Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3.

Суть конкурентной разведки, цель ее работы.

Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.

*Практика:* создание и проверка работоспособности программы для робота по установке контакта с представителем внеземной цивилизации.

### **РАЗДЕЛ 6: ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ** 1ч.

*Теория:*

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

*Практика:* создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.

### **РАЗДЕЛ 7: ИМИТАЦИЯ** 5ч.

*Теория:*

Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.

Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма. Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.

*Практика:* проведение исследования по выполненным проектам, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».

## **РАЗДЕЛ 8: ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ 3ч.**

*Теория:*

Понятия «звуковой редактор», «конвертер».

*Практика:* практическая работа в звуковом редакторе.

## **РАЗДЕЛ 9: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ 1ч.**

*Теория:*

Подведение итогов.

*Практика:* презентация выполненных проектов роботов.

### **Примерное поурочное планирование 5 класс (34 часа)**

№ Раздела /урока	Содержание	Количество часов
РАЗДЕЛ 1	РОБОТЫ	<b>5</b>
Урок 1	<b>1.1.Тема урока: Что такое робот</b> <i>Теория:</i> суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота. <i>Практика:</i> создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.	1
Урок 2	<b>1.2 Тема: Робот конструктора EV3</b> <i>Теория:</i> Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов. <i>Практика:</i> Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.	1
Урок 3	<b>1.3. Тема: Сборочный конвейер</b> <i>Теория:</i> Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.	1

Урок 4	<p><b>1.4. Тема: Проект «Валли»</b>  <i>Теория:</i> Правила и основные методы сборки робота.  Инструкция по сборке робота.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.</p>	1
Урок 5	<p><b>1.5. Тема: Культура производства</b>  <i>Теория:</i> Современные предприятия и культура производства.  Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает.  <i>Практика:</i> Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.</p>	1
РАЗДЕЛ 2	<b>РОБОТОТЕХНИКА</b>	<b>8</b>
Урок 6	<p><b>2.1. Тема: Робототехника и её законы</b>  <i>Теория:</i> Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.</p>	1
Урок 7	<p><b>2.2. Тема: Передовые направления в робототехнике</b>  <i>Теория:</i> Основные области и направления использования роботов в современном обществе.  <i>Практика:</i> Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.</p>	1
Урок 8	<p><b>2.3. Тема: Программа для управления роботом</b>  <i>Теория:</i> Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального языка программирования. Что такое контекстная справка.  <i>Практика:</i> Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. Изучить основные палитры, для чего они используются.</p>	1
Урок 9	<p><b>2.4. Тема: Графический интерфейс пользователя</b>  <i>Теория:</i> Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.  <i>Практика:</i> Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.</p>	1
Урок 10	<p><b>2.5. Тема: Проект «Незнайка»</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта.  <i>Практика:</i> Выполните проект «Незнайка», составьте программу, чтобы робот выполнил три задания. Проверьте работоспособность.</p>	1
Урок 11, 12	<p><b>2.6. Тема: Первая ошибка</b>  <i>Теория:</i> Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы.  <i>Практика:</i> Проведите эксперимент по очистке памяти робота. Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу 5 (задание 18).  Д/з: Выполните мультимедийный проект на одну из предложенных тем, придумайте рассказ о роботе (задание 15).  <i>Контроль:</i> Выполнить задание 16 (палитры и вкладки) и 17</p>	2

	(заполните пропуски).	
Урок 13	<p><b>2.7. Тема: Как выполнять несколько дел одновременно</b></p> <p><i>Теория:</i> Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задача для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой.</p> <p><i>Практика:</i> Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.</p>	1
РАЗДЕЛ 3	АВТОМОБИЛИ	4
Урок 14	<p><b>3.1. Тема: Минимальный радиус поворота</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.</p> <p><i>Практика:</i> Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.</p>	1
Урок 15	<p><b>3.2. Тема: Как может поворачивать робот</b></p> <p><i>Теория:</i> Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота.</p> <p><i>Практика:</i> поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота, понять, для чего такой автомобиль нужен.</p>	1
Урок 16	<p><b>3.3. Тема: Проект для настройки поворотов</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить исследовательский проект, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» и «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»</p>	1
Урок 17	<p><b>3.4. Тема: Кольцевые автогонки</b></p> <p><i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».</p> <p><i>Практика:</i> Запрограммировать робота для движения по указанному пути.</p>	1
РАЗДЕЛ 4	РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ	2
Урок 18	<p><b>4.1. Тема: Проект «Земля Франца Иосифа»</b></p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о Земле Франца Иосифа, экологическая проблема, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Суть проекта, цель, задачи, ожидаемые результаты. Комментарии к работе.</p> <p><i>Практика:</i> Разработка проекта по решению одной из экологических проблем. Придумать три способа выполнения задания.</p>	1
Урок 19	<p><b>4.2. Тема: Нормативы</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое нормативы (нормы времени). Комментарии к проведению исследования по решению экологической проблемы очистки территории.</p> <p><i>Практика:</i> Разработать программу исследования по определению нормативов для робота, который будет решать задачи по очистке территории от загрязнения.</p>	1
РАЗДЕЛ 5	РОБОТЫ И ЭМОЦИИ	5

Урок 20, 21	<p><b>5.1. Тема: Эмоциональный робот</b>  <i>Теория:</i> Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности.  <i>Практика:</i> По справочной системе узнать о программном блоке «Экран», его настройках. По справочной системе узнать о программном блоке «Звук», его настройках. Описать настройки программных блоков «Экран» и «Звук», выполнить задания.</p>	2
Урок 22	<p><b>5.2. Тема: Проект «Встреча»</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Уточнение целей, задач и ожидаемых результатов.  <i>Практика:</i> Создать программу для робота, который должен установить контакт с представителем внеземной цивилизации. Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 23	<p><b>5.3. Тема: Конкурентная разведка</b>  <i>Теория:</i> Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки.  <i>Практика:</i> Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки.</p>	1
Урок 24	<p><b>5.4. Тема: Проект «Разминирование»</b>  <i>Теория:</i> Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами.  <i>Практика:</i> улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу, приведенную в задании 39.</p>	1
РАЗДЕЛ 6	ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ	<b>1</b>
Урок 25	<p><b>6.1. Тема: Первый робот в нашей стране</b>  <i>Теория:</i> Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.  <i>Практика:</i> Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить.</p>	1
РАЗДЕЛ 7	ИМИТАЦИЯ	<b>5</b>
Урок 26	<p><b>7.1. Тема: Роботы-симуляторы</b>  <i>Теория:</i> Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.  <i>Практика:</i> провести испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».</p>	1
Урок 27	<p><b>7.2. Тема: Алгоритм и композиция</b>  <i>Теория:</i> Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.  <i>Практика:</i> Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».</p>	1
Урок 28	<p><b>7.3. Тема: Свойства алгоритма</b>  <i>Теория:</i> Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов. <i>Практика:</i> Выполните практические задания 41, 42 и 43.</p>	1
Урок 29	<p><b>7.4. Тема: Система команд исполнителя</b>  <i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель»,</p>	1

	«система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя. <i>Практика:</i> Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Выпускник»	
Урок 30	<b>7.5. Тема: Проект «Выпускник»</b> <i>Практика:</i> Выполнить проект «Выпускник», создать имитатор поведения выпускника, составить программу имитатор поведения выпускника по составленному алгоритму. Проверить работоспособность, отладить, провести испытания.	1
РАЗДЕЛ 8	<b>ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ</b>	<b>3</b>
Урок 31	<b>8.1. Тема: Звуковой редактор и конвертер</b> <i>Теория:</i> Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер». <i>Практика:</i> Практическая работа в звуковом редакторе.	1
Урок 32	<b>8.2. Тема: Проект «Послание»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. <i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 32. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить.	1
Урок 33	<b>8.3. Тема: Проект «Пароль и отзыв»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. <i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 33.	1
РАЗДЕЛ 9	<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ</b>	<b>1</b>
Урок 34	<b>9.1. Тема: подведение итогов</b> <i>Практика:</i> Презентация выполненных проектов роботов.	1
	<b>ВСЕГО</b>	34 часа

### 6 класс

**Цель:** формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- Продолжить формирование активного словаря в области робототехники и проектирования.
- Сформировать представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков;
- Познакомить с измерением яркости света и громкости звука, а также способами и единицами измерения яркости и звука;
- Продолжить формирование и развитие о методах и приемах конструирования роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Продолжить совершенствование навыков сборки и отладки робототехнических систем.
- Расширить представление о визуальном языке для программирования роботов;

- Систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем;

*Развивающие:*

- Познакомить учащихся с основными понятиями теории системы искусственного интеллекта и применении ее в робототехнике;
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- Систематизировать знания учащихся в области математики и расширить представление о применении математических знаний и умений в робототехнике;
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Прививать навыки самостоятельного проведения исследований робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

*Воспитательные:*

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

### **Ожидаемые результаты**

*Предметные:* Учащиеся:

- Будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- Поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснить принципы их использования при конструировании роботов;
- Поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- Смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- Освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;

- Смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- Приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.
- Расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

#### *Метапредметные*

Учащиеся смогут:

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

#### *Личностные*

Учащиеся смогут:

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

### **Учебно-тематическое планирование.**

Общее число часов: 34ч.

#### **РАЗДЕЛ 1: КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ** 4ч.

##### *Теория:*

Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе.

Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1.

*Практика:* выполнение проектов по материалам учебника.

## **РАЗДЕЛ 2: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

4ч.

### *Теория:*

Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта.

Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете.

LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс справочной системы.

*Практика:* выполнение проектов по материалам учебника.

## **РАЗДЕЛ 3: КОНЦЕПТ-КАРЫ** 1ч.

### *Теория:*

Понятие об электромобиле. Концепт-кары, их назначение.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

## **РАЗДЕЛ 4: МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ** 2ч.

### *Теория:*

Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.

*Практика:* выполнение экспериментов, используя сведения к параграфу.

## **РАЗДЕЛ 5: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

2ч.

### *Теория:*

Модель. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей. Понятие о 3D моделировании и прототипировании.

*Практика:* освоение возможностей программы LEGO Digital Designer

## **РАЗДЕЛ 6: ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ** 1ч.

### *Теория:*

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Примеры правильных многоугольников в природе. Проект «Квадрат»

*Практика:* «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.

## **РАЗДЕЛ 7: ПРОПОРЦИЯ**

1ч.

*Теория:*

Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.

*Практика:* выполнение проекта «Пчеловод», проведение эксперимента по заданию из учебника.

## **РАЗДЕЛ 8: «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО» 1ч.**

*Теория:*

Виды циклов для робота. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Нумерология, ее суть и особенности.

*Практика:* выполнение проекта.

## **РАЗДЕЛ 9: ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ 1ч.**

*Теория:*

Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.

*Практика:* выполнение проекта.

## **РАЗДЕЛ 10: «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА 4ч.**

*Теория:*

Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление.  
Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации.  
Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.  
Визуализации звука. Рендеринг.

*Практика:* составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности. Выполнение проектов.

## **РАЗДЕЛ 11: ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО 2ч.**

*Теория:*

Измерение звука, исследования Александра Белла. Единицы измерения звука. Конкатенация, вывод символов на экране, алфавит, который может воспроизвести робот. Блок конкатенация.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 12: БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ 6ч.**

*Теория:*

Безопасности дорожного движения. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.

Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

### РАЗДЕЛ 13: ФОТОМЕТРИЯ 3ч.

*Теория:*

Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

### РАЗДЕЛ 14: ДАТЧИК КАСАНИЯ 2ч.

*Теория:*

Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

### Примерное поурочное планирование 6 класс (34 часа)

№ Раздела /урока	Содержание	Количество часов
РАЗДЕЛ 1	КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	4
Урок 1	<b>1.2.Тема урока: Космонавтика. Роботы в космосе</b>	1
	<i>Теория:</i> Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе. <i>Практика:</i> Выполните задания 2 и 3, используя сведения из учебника и Интернет-ресурсы.	
Урок 2	<b>1.2 Тема: Космические проекты</b> <i>Теория:</i> Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1, которую использовали при расчётах траектории вывода на орбиту первых спутников. Краткие сведения с комментариями по выполнению проектов «Первый спутник» и «Живой груз». <i>Практика:</i> Выполнить проекты, используя материалы учебника и «Общий план работы над робототехнической задачей».	1
Урок 3	<b>1.3. Тема: Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о космических исследованиях. Важнейшие события исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран.	1

	<i>Практика:</i> Выполнить проект «Первый лунный марафон» по материалам учебника.	
Урок 4	<b>1.4. Тема: Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны»</b> <i>Теория:</i> Что такое гравитационный маневр. Комментарии по выполнению проекта «Обратная сторона Луны». <i>Практика:</i> Выполнение проекта «Обратная сторона Луны» в соответствии с заданием 7.	1
РАЗДЕЛ 2	<b>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ</b>	<b>4</b>
Урок 5	<b>2.1. Тема: Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о выдающемся ученом Алане Тьюринге, его работах в области искусственного интеллекта. В чем смысл теста Тьюринга. За что присуждают премию Лёбнера. Что такое искусственный интеллект. <i>Практика:</i> Выполнение задания 8 с использованием сведений таблицы 4.	1
Урок 6	<b>2.2. Тема: Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.</b> <i>Теория:</i> Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. <i>Практика:</i> Выполнение задания 9 с обоснованием выводов.	1
Урок 7, 8	<b>2.3. Тема: Исполнительное устройство. Проект «Первые исследования»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS Education EV3. <i>Практика:</i> Исследование интерфейса справочной системы и самостоятельное знакомство информацией о Большом моторе, Рулевом управлении и Независимом управлении моторами, а также их настройках и режимах. Краткие сведения о проекте «Первые исследования».	2
	<i>Практика:</i> Выполнение проекта «Первые исследования» и заданий 11, 12, 13, 14, 15	
РАЗДЕЛ 3	<b>КОНЦЕПТ-КАРЫ</b>	<b>1</b>
Урок 9	<b>3.1. Тема: Что такое концепт-кары. Проект «Шоу должно продолжаться»</b> <i>Теория:</i> Что такое концепт-кары и для чего их создают. Что такое электромобиль. Краткие комментарии к проекту «Шоу должно продолжаться» <i>Практика:</i> Ответить на вопросы задания 16. Выполнение проекта и задания 18 и 19.	1
РАЗДЕЛ 4	<b>МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ</b>	<b>2</b>
Урок 10	<b>4.1. Тема: Сервомотор. Тахометр.</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. <i>Практика:</i> Исследование одной из особенностей сервомотора, выполнение задания 16. Выполнение эксперимента, используя сведения из заданий к параграфу 19.	1
Урок 11	<b>4.2. Тема: Проект «Тахометр»</b>	1

	<p><i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение проекта «Тахометр» - создать для робота приборную панель, отображающую количество оборотов в минуту по программе в параграфе 19. Выполнить задания 23-27 к параграфу 19.</p>	
РАЗДЕЛ 5	КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	2
Урок 12	<p><b>5.1. Тема: Модели и моделирование</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение заданий 28-32 к параграфу 20.</p>	1
Урок 13	<p><b>5.2. Тема: Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель»</b></p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании.</p> <p><i>Практика:</i> Освоение возможностей программы LEGO Digital Designer. Изучение интерфейса и инструментов программы. Выполнение проекта «Первая 3D модель» в соответствии с заданиями 33-35.</p>	1
РАЗДЕЛ 6	ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ	1
Урок 14	<p><b>6.1. Тема: Углы правильных многоугольников. Проект «Квадрат»</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое правильный многоугольник, его особенности, где применяется и по каким признакам можно понять, что прямоугольник правильный. Примеры правильных многоугольников в природе. Комментарии к проекту «Квадрат»</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение проекта «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.</p>	1
РАЗДЕЛ 7	ПРОПОРЦИЯ	1
Урок 15	<p><b>7.1. Тема: Метод пропорции. Проект</b></p> <p><i>Теория:</i> Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота. Комментарии к заданию «Вычисление робота по треугольнику» и к выполнению проекта «Пчеловод»</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задания 38-40. Выполнить проект «Пчеловод» (задание 41). Провести эксперимент по заданию 42.</p>	1
РАЗДЕЛ 8	«ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО»	1
Урок 16	<p><b>8.1. Тема: Итерации. Магия чисел.</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Виды циклов для робота. Нумерология, ее суть и особенности.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Счастливая восьмерка» по заданной программе на рис. 37. Выполнить настройки и проверить работоспособность робота. Провести эксперимент, составить программы по заданию 47 и 48.</p>	1
РАЗДЕЛ 9	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ	1
Урок 17	<p><b>9.1. Тема: Вложенные числа. Вспомогательные алгоритмы</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Правильный тахометр», провести исследования и объяснить работу тахометра, сравнить алгоритмы программы «Тахометр-1» и «Тахометр-2»,</p>	1

	обосновать ответы.	
РАЗДЕЛ 10	«ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА	4
Урок 18	<b>10.1. Чувственное познание. Робот познает мир.</b> <i>Теория:</i> Как человек познает мир, стадии познания: ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. <i>Практика:</i> Тренинг. Выполнить задания 54-56.	1
Урок 19	<b>10.2. Тема: Проекты «На старт, внимание, марш!» и «Инстинкт самосохранения»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов. <i>Практика:</i> Составить программы для роботов по заданию 57, проанализировать ее, проверить работоспособность. Составить программу, усовершенствовать ее по заданию 58 и 59.	1
Урок 20	<b>10.3. Тема: Проекты «Автоответчик» и «Робот-кукушка»</b> <i>Теория:</i> Суть проектов «Автоответчик» и «Робот-кукушка», краткие комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Автоответчик», используя сведения заданий 60 и 61 и программу на рис. 51. Провести испытания, усовершенствовать программу по заданию 62.. Выполнить проект «Робот-кукушка», провести исследования по заданию 63. Проверить работоспособность роботов.	1
Урок 21	<b>10.4. Тема: Проект «Визуализируем громкость звука»</b> <i>Теория:</i> Суть визуализации звука. Что такое рендеринг. Краткие комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект, используя программу на рис. 54, проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 11	ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО	2
Урок 22	<b>11.1. Тема: Как измерить звук. Проект «Измеритель уровня шума»</b> <i>Теория:</i> Измерение звука, исследования Александра Белла, единицы измерения «бел» и «децибел». Примеры громкости звука. Краткие комментарии к проекту. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеритель уровня шума» по заданиям 66 и 67. Проверить работоспособность.	1
Урок 23	<b>11.2. Тема: Конкатенация</b> <i>Теория:</i> Что такое конкатенация, вывод символов на экране, какой алфавит может воспроизвести робот. Блок конкатенация. <i>Практика:</i> выполнить задания 69-70, провести эксперименты с блоком конкатенация. Усовершенствовать программу «Измеритель уровня шума», используя блок конкатенация.	1
РАЗДЕЛ 12	БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	6
Урок 24	<b>12.1. Тема: Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов. <i>Практика:</i> Выполнить задания 73-76, подключив датчик цвета и яркости. Знакомство с особенностями режимов датчика через справочную систему. Проанализировать программы по заданию 75 и 76, провести эксперименты.	1
Урок 25	<b>12.2. Тема: Проект «Дневной автомобиль»</b>	1

	<p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Дневной автомобиль», составить алгоритм и программу, проверить работоспособность.</p>	
Урок 26	<p><b>12.3. Тема: Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль»</b>  <i>Теория:</i> Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Что такое условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности и настройка.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Безопасный автомобиль», используя программу на рис. 69 в задании 78.</p>	1
Урок 27	<p><b>12.4. Проект «Трёхскоростное авто»</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.  <i>Практика:</i> Выполнить проект в соответствии с заданием 79.</p>	1
Урок 28	<p><b>12.5. Проект «Ночная молния»</b>  <i>Теория:</i> Основные настройки блока Переключатель. Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.  <i>Практика:</i> Выполнить проект в соответствии с заданиями 80-85. Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 29	<p><b>12.6. Проект «Авто на краю»</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте. Уточнение заданий, цели и задач.  <i>Практика:</i> Выполнить проект, используя программу «Робот на крыше» с одним (рис. 72) и двумя датчиками (рис. 73).</p>	1
РАЗДЕЛ 13	<b>ФОТОМЕТРИЯ</b>	<b>3</b>
Урок 30	<p><b>13.1. Измерение яркости света</b>  <i>Теория:</i> Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.  <i>Практика:</i> Выполнить задание 88 и учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.</p>	1
Урок 31	<p><b>13.2. Проект «Режим дня»</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте «Режим дня», уточнение цели, задач и результатов.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Режим дня», используя программу на рис. 74. Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 32	<p><b>Проект «Измеритель освещённости»</b>  <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте, уточнение цели, задач и результатов.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеритель освещенности», проверить работоспособность.</p>	1
РАЗДЕЛ 14	<b>ДАТЧИК КАСАНИЯ</b>	<b>2</b>
Урок 33	<p><b>14.1. Тактильные ощущения. Датчик касания.</b>  <i>Теория:</i> Назначение и способы использования датчиков касания. Как работает датчик касания. Комментарии по выполнению проекта «Система автоматического контроля дверей».  <i>Практика:</i> Выполнить задание 93. Выполнить проект «Система автоматического контроля дверей». Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 34	<b>14.2. Проект «Перерыв 15 минут», Проект «Кто не работает — тот не ест!»</b>	1

	<p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов. Уточнение цели и задач, ожидаемых результатов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Перерыв 15 минут» и исследования по заданиям 97 и 98. Проверить работоспособность.</p> <p>Выполнить проект «Кто не работает – тот не ест» по заданиям 99, проверить работоспособность.</p>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34 часа</b>

## 7 класс

**Цель:** формирование технической грамотности и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- Продолжить формирование и расширение активного словаря в области техники, робототехники и проектирования.
- Продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта,
- Познакомить школьников с кодированием и декодированием информации, методами кодирования;
- Познакомить учащихся с основами физики: яркостью и освещенностью, звуковыми волнами, скорости движения, единицами измерения яркости, освещенности и частоты колебаний звука, расстояния и скорости движения;
- Продолжить совершенствование навыков конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;
- Расширить представление о визуальном языке для программирования роботов;
- Систематизировать и обобщить методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем;
- Познакомить учащихся с использованием датчиков ультразвука и блока Звук и Переменная.

*Развивающие:*

- Продолжить формирование математической культуры и основ бионики для расширения кругозора учащихся в области робототехники;
- Расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов;
- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;
- Продолжить инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- Познакомить учащихся с использованием методов оптимизации при конструировании робототехнических систем;

- Продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Продолжить формирование навыков самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

*Воспитательные:*

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

### **Ожидаемые результаты**

*Предметные:*

*Учащиеся:*

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

### *Метапредметные*

Учащиеся:

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

### *Личностные*

Учащиеся смогут:

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

### **Учебно-тематическое планирование.**

Общее число часов: 34ч.

#### **РАЗДЕЛ 1: СИСТЕМЫ ПЕРЕВОДА      2ч.**

*Теория:*

Языки мира. Краткие сведения о разговорных языках.

Язык общения в компьютерных сетях. Компьютерные переводчики, назначение, возможности. Виды переводчиков.

Краткие сведения о техническом переводе.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

#### **РАЗДЕЛ 2: КОДИРОВАНИЕ                      4ч.**

*Теория:*

Понятия: «код» и «кодирование». Декодирование.

Азбука Морзе. Принципы кодирования в азбуке Морзе.

Система графов в кодировании. Выполнение кодирования с помощью системы графов.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

### **РАЗДЕЛ 3: МИР В ЦВЕТЕ** 1ч.

*Теория:*

Цвет. Значение цвета в жизни человека.

Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. Определение цвета роботом. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 4: МИР ЗВУКА** 1ч.

*Теория:*

Звук. Распространение звуковых волн в воздухе. Как человек слышит звук.

Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты.

Блок «Звук», его особенности и настройка.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 5: РОБОТЫ В ЛЕСОПОЛОСЕ** 1ч.

*Теория:*

Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Назначение защитной лесополосы. Работа роботов по защите леса.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 6: ЧИСЛО «ПИ»** 3ч.

*Теория:*

Окружность, радиус, диаметр. Способы вычислений.

Число «Пи», исторические сведения, вычисления числа «Пи».

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

### **РАЗДЕЛ 7: ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ** 2ч.

*Теория:*

Понятие о курвиметре и одомере, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Математическая модель одометра. Построение математической модели.

Построение модели курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 8: ВРЕМЯ** 1ч.

*Теория:*

Время. Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер.

*Практика:* выполнение проекта «Секундомеры», проведение эксперимента по заданию из учебника.

## **РАЗДЕЛ 9: СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА** 2ч.

*Теория:*

Таймер. Принципы работы и единицы измерения в таймере.

*Практика:* самостоятельное конструирование блоков для выделения минут, секунд, миллисекунд; проведение испытаний.

## **РАЗДЕЛ 10: СКОРОСТЬ** 2ч.

*Теория:*

Скорость. Единицы измерения скорости.

Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

## **РАЗДЕЛ 11: ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ** 5ч.

*Теория:*

Бионика. Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах.

Датчик ультразвука. Принцип работы датчик ультразвука.

Принципы работы дальномера.

*Практика:* выполнение исследовательских проектов; создание прототипа охранной системы по заданиям учебника.

## **РАЗДЕЛ 12: ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО** 2ч.

*Теория:*

История появления электромузыкальных инструментов. Терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов.

«Изобретатель» – кто это? Характеристика направления «умный дом».

*Практика:* выполнение проекта «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет!», анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 13: СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ** 3ч.

*Теория:*

Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 14: ПАРКОВКА В ГОРОДЕ** 5ч.

*Теория:*

Понятие о плотности автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок.

Понятие об оптимизации на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка».

Виды ошибок, возникающих при испытаниях роботов.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность; дополнение списка ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов.

### Учебно-тематическое планирование 7 класс (34 часа)

№ Раздела /урока	Содержание	Количество часов
РАЗДЕЛ 1	СИСТЕМЫ ПЕРЕВОДА	2
Урок 1	<b>1.3.Тема урока: Язык «человек — компьютер»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о разговорных языках. Язык общения в компьютерных сетях. Компьютерные переводчики, назначение, возможности. Виды переводчиков. <i>Практика:</i> Практическая работа «Компьютерные переводчики», задание 1.	1
Урок 2	<b>1.2 Тема: Технический перевод</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о техническом переводе. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Технический перевод» и задания 2-4. Проверить работоспособность	1
РАЗДЕЛ 2	КОДИРОВАНИЕ	4
Урок 3	<b>2.1. Тема: Азбука Морзе</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения об азбуке Морзе. Принципы кодирования в азбуке Морзе. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Телеграф», задания 7 и 8.	1
Урок 4, 5	<b>2.2. Тема: Практическая работа «Кодируем и декодируем»</b> <i>Теория:</i> Система графов в кодировании. Что такое «код» и «кодирование». Как выполнить кодирование с помощью системы графов. Декодирование. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Кодируем и декодируем» и задания 9-16. Проверить работоспособность.	2
Урок 6	<b>2.3. Тема: Практическая работа «Борьба с ошибками при передаче»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении работы. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Борьба с ошибками» и задание 17. Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 3	МИР В ЦВЕТЕ	1
Урок 7	<b>3.1. Тема: Цвет для робота. Выполнение проектов.</b> <i>Теория:</i> Значение цвета в жизни человека. Краткие комментарии по выполнению проекта «Робот определяет цвета» и «Меняем освещенность». Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. С помощью какого элемента робот определяет цвет. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот определяет цвета» по заданиям 18-20, программа на рис. 15. Выполнить проект «Меняем освещенность» по заданиям 21 и 22, программа на	1

	рис. 16. Проверить работоспособность.	
РАЗДЕЛ 4	МИР ЗВУКА	1
Урок 8	<b>4.1. Тема: Частота звука.</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о звуковых волнах в воздухе. Как человек слышит звук. Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты. Блок «Звук», его особенности и настройка. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Симфония звука» по заданиям 23-29. Провести исследования. Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 5	РОБОТЫ В ЛЕСОПОЛОСЕ	1
Урок 9	<b>5.1. Тема: Защитные лесонасаждения</b> <i>Теория:</i> Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Краткие сведения о назначении защитной лесополосы. Комментарии к проектам. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Лесовосстановительная рубка» по заданиям 30, 31 и «Ажурные насаждения» по заданию 31. Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 6	ЧИСЛО «ПИ»	3
Урок 10	<b>6.1. Тема: Диаметр и длина окружности</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения об окружности, радиусе и диаметре. Способы вычислений. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Не верь глазам своим» по заданию 23.	1
Урок 11	<b>6.2. Тема: Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о проведении эксперимента и выполнении заданий. <i>Практика:</i> Провести эксперимент в соответствии с заданиями 34-38	1
Урок 12	<b>6.3. Тема: Немного истории о числе «Пи»</b> <i>Теория:</i> Исторические сведения о числе «Пи», вычислении числа «Пи». Комментарии к выполнению проекта «Робот-калькулятор» <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот-калькулятор» по заданиям 39-46. Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 7	ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ	2
Урок 13	<b>7.1. Тема: Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра.</b> <i>Теория:</i> Сведения о курвиметре и одометре, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Что такое математическая модель. Построение математической модели одометра. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Одометр» по заданиям 47-52.	1
	Программирование робота-одометра по алгоритму на рис. 33, Проверить работоспособность.	
Урок 14	<b>7.2. Тема: Модель курвиметра</b> <i>Теория:</i> Как построить модель курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе. Краткие сведения о выполнении заданий. <i>Практика:</i> Усовершенствовать программу одометра, выполнив задания 53 и 55. Создать модель курвиметра,	1

	используя различные аппаратные и программные возможности	
РАЗДЕЛ 8	ВРЕМЯ	1
Урок 15	<b>8.1. Тема: Секунда. Таймер. Проект «Секундомеры»</b> <i>Теория:</i> Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Секундомеры» по заданиям 60-69. Провести исследования и проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 9	СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА	2
Урок 16	<b>9.1. Тема: Проект «Стартовая калитка»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта. Настройка блоков. Уточнение цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект по заданиям 70-71, проверить работоспособность.	1
Урок 17	<b>9.2. Тема: Минуты, секунды, миллисекунды</b> <i>Теория:</i> Принципы работы таймера и единицы измерения в таймере. Проект «Самый простой хронограф». <i>Практика:</i> Самостоятельно сконструировать блоки для выделения минут, секунд, миллисекунд (задания 75-78), провести испытания. Использовать сведения из заданий 72-74. Выполнить проект «Самый простой хронограф». Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 10	СКОРОСТЬ	2
Урок 18	<b>10.1. Тема: Проект «Измеряем скорость»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения об измерении скорости. Единицы измерения скорости. Комментарии к проекту «Измеряем скорость» <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеряем скорость» по заданиям 80-83. Проверить работоспособность.	1
Урок 19	<b>10.2. Тема: Скорость равномерного и неравномерного движения.</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о скорости. Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности. Комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Спидометр» по заданиям 84-88. Провести исследования по заданию 89. Проверить работоспособность.	1
РАЗДЕЛ 11	ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ	5
Урок 20	<b>11.1. Тема: Бионика. Датчик ультразвука.</b> <i>Теория:</i> Что изучает бионика. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Как в технических системах используются знания из биологии. Датчик ультразвука. Как работает датчик ультразвука. <i>Практика:</i> Выполнить задания 90-95 по исследованию работы датчика ультразвука..	1
Урок 21	<b>11.2. Тема: Проект «Дальномер»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Принципы работы дальномера. Уточнение цели и задач проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Дальномер» по заданиям 96-99, провести испытания, проверить работоспособность дальномера.	1
Урок 22	<b>11.3. Тема: Проект «Робот-прилипала»</b>	1

	<p><i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект по созданию робота-прилипалы по заданиям 100-101.</p>	
Урок 23	<p><b>11.4. Тема: Проект «Соблюдение дистанции»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Соблюдение дистанции», проверить работоспособность по заданию 102.</p>	1
Урок 24	<p><b>11.4. Тема: Проект «Охранная система»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Создать прототип охранной системы по заданиям 103-105.</p>	1
РАЗДЕЛ 12	ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО	2
Урок 25	<p><b>12.1. Тема: Терменвокс.</b></p> <p><i>Теория:</i> История появления электромузыкальных инструментов. Что такое терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект, создав терменвокс для 1-й и 2-х рук по заданиям 106-108.</p>	1
Урок 26	<p><b>12.1. Тема: Проект «Умный дом»</b></p> <p><i>Теория:</i> Кто такой изобретатель. Характеристика направления «умный дом». Комментарии и рекомендации по выполнению проекта «Умный дом». Уточнение идеи проекта, цели и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет!» по заданиям 110-112.</p>	1
РАЗДЕЛ 13	СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ	3
Урок 27	<p><b>13.1. Тема: Подсчёт посетителей. Блок переменная.</b></p> <p><i>Теория:</i> Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная. Комментарии к проекту «Считаем посетителей», идея, цель и задачи.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Считаем посетителей» по заданиям 113-115. Провести испытания, проверить работоспособность.</p>	1
Урок 28	<p><b>13.2. Тема: Проект «Счастливым покупателем»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Счастливым покупателем» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 116, 117, используя датчик ультразвука. Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 29	<p><b>13.3. Тема: Проект «Проход через турникет»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Проход через турникет» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 118-128, используя датчик касания. Проверить работоспособность, провести испытания.</p>	1
РАЗДЕЛ 14	ПАРКОВКА В ГОРОДЕ	5
Урок 30	<b>14.1. Тема: Плотность автомобильного парка. Проблема</b>	1

Урок 31, 32	<p><b>парковки в мегаполисе.</b>  <i>Теория:</i> Что такое плотность автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок.</p> <p><b>14.2. Тема: Проект «Парковка»</b>  <i>Теория:</i> Комментарии и рекомендации к выполнению проекта. Описание идеи, цели и задач проекта.  <i>Практика:</i> Выполнить проект «Парковка» по схеме на рис. 94 и 95. Выполнить задания 130-133.</p>	2
Урок 33	<p><b>14.3. Тема: Оптимизация. Опыт. Итоги.</b>  <i>Теория:</i> Что такое оптимизация на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка».  <i>Практика:</i> Выполнить оптимизацию к проекту «Парковка» по описанию в параграфе 53 и схеме на рис. 98 и 99. Выполнить задания 134 и 135. Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 34	<p><b>Тема: Опыт. Итоговое занятие.</b>  <i>Теория:</i> Какие ошибки возникают при испытаниях роботов.  <i>Практика:</i> Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов.</p>	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34 часа</b>

## 8 класс

**Цель:** формирование технической и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.

### Задачи:

#### Обучающие:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.
- Продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта,
- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;
- Продолжить совершенствование навыков конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;
- Расширить представление об алгоритмах и визуальном языке программирования роботов;
- Продолжить систематизировать и обобщать методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем;
- Познакомить учащихся с понятием инверсия цвета, особенностями использования инверсии цвета при конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами теории автоматического управления и регулирования, видами и типами регуляторов;

- Продолжить знакомство учащихся с основами технологии проектирования робототехнических систем.

*Развивающие:*

- Сформировать представление о робототехнике, как актуальной и перспективной науке;
- Формировать представление о конструировании роботов, их возможностях и ограничениях;
- Продолжить формирование математической культуры и основ бионики для расширения кругозора учащихся в области робототехники;
- Расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов за счет использования блока «Математика»;
- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;
- Продолжить инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- Продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Привить исследовательские навыки при выполнении проектов и практических заданий по робототехнике;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

*Воспитательные:*

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

### **Ожидаемые результаты**

*Предметные:*

*Учащиеся:*

- Смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать;

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

#### *Метапредметные*

##### Учащиеся:

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

#### *Личностные*

##### Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы;
- Смогут самостоятельно и целенаправленно выстраивать индивидуальный маршрут для самосовершенствования.

### **Учебно-тематическое планирование**

Общее число часов: 34ч.

#### **РАЗДЕЛ 1: СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ**      1ч.

*Теория:*

Общие рекомендации и правила работы над сложным проектом.

*Практика:* выполнение проекта «Система газ – тормоз» в соответствии с рекомендациями, проведение исследований с целью улучшения проекта, корректировка и проверка на работоспособность.

#### **РАЗДЕЛ 2: ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ...**      2ч.

*Теория:*

Суть понятия «проект», смысл проекта и проектирования. Описание этапов выполнения проекта – от идеи до перспектив развития проекта.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. Оформление проекта.

#### **РАЗДЕЛ 3: ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ**      2ч.

*Теория:*

Программа и программный продукт. Отличия программы от программного продукта. Переменная «счетчик», ее особенности.  
Блок «Сравнение», особенности блока и настройки.

*Практика:* выполнение практической работы.

#### **РАЗДЕЛ 4: МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ**      1ч.

*Теория:*

Механическая передача. Мгновенная скорость. Как ее найти.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта, анализ и проверка на работоспособность.

#### **РАЗДЕЛ 5: ИМПРОВИЗАЦИЯ**      3ч.

*Теория:*

Суть понятия «импровизация».

Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

## **РАЗДЕЛ 6: ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ** 1ч.

*Теория:*

Персональные сети. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности. Персональная сеть. Subiko.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 7: РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** 1ч.

*Теория:*

Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления.

*Практика:* выполнение практической работы. Проверка работоспособности системы и усовершенствование проекта.

## **РАЗДЕЛ 8: ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ** 4ч.

*Теория:*

Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 9: АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ** 2ч.

*Теория:*

Знакомство с понятиями: «транспорт», «автоматический транспорт» и «персональный автоматический транспорт». Назначение персональных автоматических систем.

Инверсия и инверсия цветов. Связь между мощностью мотора и яркостью отражённого света.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

## **РАЗДЕЛ 10: АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ** 3ч.

*Теория:*

Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Использование идей автоматического управления.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта, проверка на работоспособность и отладка.

## **РАЗДЕЛ 11: ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ** 6ч.

*Теория:*

Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий.

Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора. Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорцио-

нальный, интегральный и дифференциальный. Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы.

Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД-регулятора.

*Практика:* выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление.

## **РАЗДЕЛ 12: ПРОФЕССИЯ — ИНЖЕНЕР** 8ч.

*Теория:*

Инженер – профессия творческая. Смысл профессии инженера, особенности.

Смысл понятий «данные», «информация» и «знания», отличия и особенности.

Подведение итогов. Презентация лучших проектов.

*Практика:* выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление.

### **Примерное поурочное планирование (34 часа)**

№ Раздела /урока	Содержание	Количество во часов
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	<b>СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ</b>	<b>1</b>
Урок 1	<b>1.4.Тема урока: Как работать над проектом. Проект «Система газ — тормоз»</b> <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте, общие рекомендации и правила работы над проектом. Комментарии к проекту «Система газ – тормоз». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Система газ – тормоз» в соответствии с рекомендациями. Составить программу (задание 1), провести исследование с целью улучшения проекта (задание 2), скорректировать программу в соответствии с заданием 3 и 4. Проверить работоспособность и отладить.	1
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ...</b>	<b>2</b>
Урок 2	<b>2.1. Тема: Реализуем и оформляем проект. Проект «Робот на КПП»</b> <i>Теория:</i> Что такое проект, смысл проекта и проектирования. Описание этапов выполнения проекта – от идеи до перспектив развития проекта. Комментарии к проекту «Робот на КПП». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот на КПП» в соответствии с заданием 5 и рис. 5 и 6. Оформить проект (задание 6).	1
Урок 3	<b>2.2. Тема: Проекты «Робот-уборщик» и «Цветовая система управления»</b> <i>Теория:</i> Роботы-уборщики, способы ориентации роботов-уборщиков. Комментарии к проектам «Робот-уборщик» и «Цветовая система управления», требования к проектам. <i>Практика:</i> Выполнить проекты: «Робот-уборщик» по заданиям 7-9 и проект «Цветовая система управления» по заданиям 10, 11, оформить проекты в соответствии с требованиями. Проверить работоспособность, отладить.	1
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ</b>	<b>2</b>
Урок 4	<b>3.1. Тема: Требования к программам. Практические работы «Свойства математических действий» и «Вспомогательная переменная»</b>	1

	<p><i>Теория:</i> Программа и программный продукт. Отличия программы от программного продукта. Комментарии к выполнению практической работы. Что такое переменная «счетчик», ее особенности.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Свойства математических действий» (задание 12, рис. 14) и «Вспомогательная переменная» (задание 13, рис. 15).</p>	
Урок 5	<p><b>3.2. Тема: Практическая работа «Сравни — и узнаешь истину» и проект «Управление электромобилем»</b></p> <p><i>Теория:</i> Блок «Сравнение», особенности блока и настройки. Комментарии к выполнению практической работы «Сравни – и узнаешь». Комментарии к выполнению проекта «Управление автомобилем». Требования к проекту.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Сравни – и узнаешь» (задание 14). Выполнить проект «Управление автомобилем» по заданиям 15 и 16. Провести исследование по заданию 17 и усовершенствовать программу по заданиям 18, 19.</p>	1
РАЗДЕЛ 4	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ</b>	<b>1</b>
Урок 6	<p><b>4.1. Тема: Практическая работа «Спидометр для работа с коробкой переключения передач» и проект «Мгновенная скорость»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению практической работы. Формула в блоке «Математика». Мгновенная скорость. Как ее найти. Комментарии к выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Спидометр для работа с коробкой переключения передач» (задание 24). Выполнить проект «Мгновенная скорость» по заданиям 25 и 26.</p>	1
РАЗДЕЛ 5	<b>ИМПРОВИЗАЦИЯ</b>	<b>3</b>
Урок 7	<p><b>5.1. Тема: Импровизация и робот. Исследование «Случайное число»</b></p> <p><i>Теория:</i> Что такое «импровизация». Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока. Комментарии к исследованию «Случайное число».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить исследование «Случайное число» по заданиям 27 и 29. Выполнить задания 28, 30 и 31.</p>	1
Урок 8	<p><b>5.2. Тема: Проекты «Игра в кости» и «Конкурс танцев»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проектам. Требования к выполнению проектов.</p> <p><i>Практика:</i> Анализ программы (рис. 30) «Игра в кости для одного игрока» (задание 32). Разработать программу «Игра в кости для двух человек» (задание 33) и программу для определения победителя (задание 34). Выполнить проект «Конкурс танцев» по заданиям 35 и 36. Проверить работоспособность.</p>	1
Урок 9	<p><b>5.3. Тема: Проект «Робот, говорящий выпавшее число»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проекту. Требования к выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект по заданиям 37-39. Проверить работоспособность. Отладить программу.</p>	1
РАЗДЕЛ 6	<b>ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ</b>	<b>1</b>
Урок 10	<p><b>6.1. Тема: Первая персональная сеть Subiko. Практическая работа «PAN или пропал». Проект «Экипаж лунохода»</b></p>	1

	<p><i>Теория:</i> Что такое персональная сеть. Subiko. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности. Комментарии к выполнению проекта «Экипаж лунохода».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задание 40. Выполнить проект по заданиям 41-45. Проверить работоспособность. Отладить программу.</p>	
РАЗДЕЛ 7	<b>РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ</b>	<b>1</b>
Урок 11	<p><b>7.1. Тема: Системы управления. Проект «Геймпад»</b></p> <p><i>Теория:</i> Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Комментарии к выполнению практической работы и проекта «Геймпад»..</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Замкнутая и разомкнутая системы управления» (задания 46 и 47). Выполнить проект «Геймпад» по заданиям 48-54. Проверить работоспособность системы и усовершенствовать проект.</p>	1
РАЗДЕЛ 8	<b>ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ</b>	<b>4</b>
Урок 12	<p><b>8.1. Тема: Роботы в промышленности. Проект «Движемся зигзагом»</b></p> <p><i>Теория:</i> Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задание 55 – создать прототип промышленного робота. Выполнить проект «Движемся зигзагом» по заданиям 56-59. Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 13	<p><b>8.2. Тема: Проекты «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проектам «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо». Рекомендации к проведению исследований.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Плавное движение по линии» по заданиям 60 и 61. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования. Выполнить проект «Движемся прямо» по заданиям 62-65. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования.</p>	1
Урок 14	<p><b>8.3. Тема: Проекты «Используем два датчика цвета» и «Гараж будущего»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии по работе с проектами. Уточнение идеи, целей и задач. Настройки блока «Математика».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Используем два датчика цвета», использовать программы на рис.57 и 58. Выполнить проект «Гараж будущего» самостоятельно. Проверить работоспособность и отладить.</p>	1
Урок 15	<p><b>8.4. Тема: Проекты «Используем четыре датчика» и «Складской робот»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проектам. Уточнение идеи проекта, целей и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Используем четыре датчика цвета». Проверить работоспособность и отладить. Выполнить проект «Складской робот» по заданию 70. Проверить</p>	1

	работоспособность и отладить.	
РАЗДЕЛ 9	<b>АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ</b>	<b>2</b>
Урок 16	<b>9.1. Тема: Персональный автоматический транспорт. Проект</b> <b>«Кольцевой маршрут»</b> <i>Теория:</i> Знакомство с понятиями: «транспорт», «автоматический транспорт» и «персональный автоматический транспорт». Назначение персональных автоматических систем. Комментарии к проекту «Кольцевой маршрут». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Кольцевой маршрут» по заданиям 72-74, используя рис. 62 и 63.	1
Урок 17	<b>9.2. Тема: Проект «Инверсия»</b> <i>Теория:</i> Что такое инверсия и инверсия цветов. Как связаны мощность мотора и яркость отражённого света. Комментарии к проекту. Уточнение целей и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект, используя фрагмент программы на рис. 64.	1
РАЗДЕЛ 10	<b>АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ</b>	<b>3</b>
Урок 18	<b>10.1. Тема: Теория автоматического управления. Проект «Держи планку»</b> <i>Теория:</i> Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Где используются идеи автоматического управления. Комментарии к проекту «Держи планку». Уточнение идеи целей, задач, результатов проекта. <i>Практика:</i> Выполнить задание 77. Выполнить проект «Держи планку» по рис. 65 и 66 и заданиям 78-80. Проверить работоспособность, отладить.	1
Урок 19	<b>10.2. Тема: Проект «Робот, будь принципиальным!» и «Поехали на регуляторе»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к проектам «Робот, будь принципиальным» и «Поехали на регуляторе». Уточнение идей проектов, целей, задач и ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот, будь принципиальным» по заданиям 81 и 82 и проект «Поехали на регуляторе» по заданию 83. Проверить работоспособность, отладить.	1
Урок 20	<b>10.3. Тема: Проект «Секретная служба»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к проекту «Секретная служба». Уточнение идеи проекта, цели и задач, ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект по заданиям 84, 85 и рис. 72 и 74. Проверить работоспособность, отладить.	1
РАЗДЕЛ 11	<b>ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ</b>	<b>6</b>
Урок 21	<b>11.1. Тема: Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора.</b> <i>Теория:</i> Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий. Комментарии к проведению исследования работы интегрального регулятора. <i>Практика:</i> Выполнить исследования по заданиям 86-88. Выполнить задание 89.	1
Урок 22	<b>11.2. Тема: Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора</b> <i>Теория:</i> Суть дифференциального закона регулирования.	1

	Математическая модель дифференциального регулятора. Комментарии к проведению исследования работы дифференциального регулятора.	
	<i>Практика:</i> Выполнить исследование по заданию 90 и программе на рис. 77.	
Урок 23	<b>11.3. Тема: Линейные регуляторы. Практическая работа «Композиции линейных регуляторов»</b> <i>Теория:</i> Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Комментарии по созданию композиций из разных видов регуляторов. Комментарии к выполнению практической работы. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Композиции линейных регуляторов» по заданиям 91-93. Проверить работоспособность регуляторов.	1
Урок 24	<b>11.4. Тема: Нелинейные регуляторы. Исследование работы кубического регулятора. Проект «Идеи новых регуляторов»</b> <i>Теория:</i> Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Комментарии к проекту «Идеи новых регуляторов». <i>Практика:</i> Выполнить исследование работы кубического регулятора. Выполнить проект «Идеи новых регуляторов» по заданию 95. Проверить работоспособность, отладить.	1
Урок 25	<b>11.5. Тема: Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Проект «Соблюдай дистанцию»</b> <i>Теория:</i> Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД. Комментарии к выполнению проекта. Уточнение идеи, цели и задач, ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект 96 и выполните задания в соответствии с планом экспериментальной и расчетной частей. Проверить работу ПИД.	1
Урок 26	<b>11.6. Тема: Проект «Вдоль чёрной линии»</b> <i>Теория:</i> Комментарии к проекту «Вдоль черной линии». Уточнение идеи, цели и задач проекта, ожидаемых результатов. Комментарии к проведению экспериментов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Вдоль черной линии» по заданиям 97-99 и провести исследование и заполнить таблицу по заданию 100.	1
РАЗДЕЛ 12	ПРОФЕССИЯ — ИНЖЕНЕР	<b>8</b>
Урок 27	<b>12.1. Тема: Данные, информация, знания. Инженерная специальность. Проект «Сушилка для рук».</b> <i>Теория:</i> Смысл понятий «данные», «информация» и «знания», отличия и особенности. В чем смысл профессии инженера, особенности. Комментарии к выполнению проекта, уточнение цели, задач и результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Сушилка для рук», проверить работоспособность и оформить отчет.	1
Урок 28	<b>12.2. Тема: Проекты «Светофор». Практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система».</b> <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов и оформлению	1

	<p>отчетов. Уточнение целей и задач и ожидаемых результатов. Комментарии к выполнению практических работ.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проекты «Светофор», проверить работоспособность, отладить. Оформить отчет. Выполнить практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система». Проверить работоспособность, отладить.</p>	
Урок 29	<p><b>12.3. Тема: Проекты «Приборная панель». Исследование работы лифта. Практическая работа «Стиральная машина»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта «Приборная панель», оформлению отчета и проведения исследования. Комментарии к выполнению исследования работы лифта и практической работы «Стиральная машина».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект, проверить работоспособность, отладить. Создать план исследования работы лифта, провести исследование. Выполнить практическую работу «Стиральная машина». Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 30	<p><b>12.4. Тема: Практическая работа «Регулятор температуры». Проект «Послушный домашний помощник».</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению практической работы «Регулятор температуры». Уточнение смысла, цели и задач проекта, ожидаемые результаты. Комментарии к выполнению проекта «Послушный домашний помощник». Уточнение смысла, целей и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу, создать регулятор температуры. Выполнить проект «Послушный помощник». Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 31	<p><b>12.5. Тема: Проект «Валли». Практическая работа «Робот-газонокосильщик».</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта «Валли» и составлению отчета. Уточнение идеи цели, задач проекта. Комментарии к выполнению практической работы и составлению программы для робота-газонокосильщика. Уточнение идеи, цели и задач проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» и практическую работу «Робот-газонокосильщик». Написать отчет по работе над проектом. Проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 32	<p><b>12.6. Тема: Проект «Робот-футболист». Практическая работа «Робот-погрузчик»</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта «Робот-футболист». Уточнение идеи проекта, цели и задач, ожидаемых результатов. Комментарии к выполнению практической работы «Робот-погрузчик», к составлению алгоритмов и программы.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот-футболист», составить отчет. Проверить работоспособность и отладить. Выполнить практическую работу «Робот-погрузчик», составить программу, проверить работоспособность, отладить.</p>	1
Урок 33	<p><b>12.7. Тема: Практическая работа «Чертежная машина». Проект «Сбор космического мусора».</b></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению практической работы «Чертежная машина». Комментарии к выполнению проекта «Сбор космического мусора». Уточнение идеи проекта, цели и задач.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Чертежная</p>	1

	машина». Составить алгоритм и программу. Проверить работоспособность, отладить. Выполнить проект «Сбор космического мусора». Проверить работоспособность, отладить.	
Урок 34	<b>Тема: Итоговое занятие.</b> <i>Теория:</i> Презентация лучших проектов. Какие ошибки возникают при испытаниях роботов. <i>Практика:</i> Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе выполнения исследовательских проектов.	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34 часа</b>

### Обеспечение программы

#### *Организационное*

Необходимо разделить класс на две группы, в каждой из которых должно быть 15-16 чел.

#### *Учебно-методическое*

- Конспекты занятий по предмету «Технология. Робототехника»;
- Инструкции и презентации;
- Проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
- Диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- Раздаточные материалы (к каждому занятию);
- Положения о конкурсах и соревнованиях.

#### *Материально-техническое*

Для организации занятий по робототехнике с использованием учебных пособий для 5–8 классов необходимо наличие в учебном кабинете следующего оборудования и программного обеспечения (из расчёта на одно учебное место).

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
2. Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Зарядное устройство (EV3);
4. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
5. Датчик цвета EV3 (дополнительно 3 шт.).
6. Четыре поля для занятий (Кегельринг, Траектория, Квадраты и Биатлон). Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение:
  7. программа трёхмерного моделирования LEGO Digital Designer;
  8. звуковой редактор Audacity;
  9. конвертер звуковых файлов wav2rso.

### Литература

Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ.