

Администрация муниципального округа города Кировска  
с подведомственной территорией Мурманской области

МУНИЦИПАЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ХИБИНЫ» ГОРОДА КИРОВСКА»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «24» апреля 2023 г.  
Протокол № 4



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОДО ЦДТ «Хибины»  
Е.В. Караваева  
«25» апреля 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 11-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год (144 часа)

Составитель:  
методист  
Сусарова Валерия Михайловна

г. Кировск  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ .....	6
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	8
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	10
<b>II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>12</b>
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	12
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	12
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ .....	13
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	14
2.5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	16
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>18</b>
Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год.....	19

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом. Введение в дополнительное образование образовательной программы «Программирование роботов» 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 или физики, 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.

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

**Тип программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая.

Настоящая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки России №882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Рекомендаций Министерства просвещения Российской Федерации по реализации дополнительной общеобразовательной программы по направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования Центра цифрового образования детей «IT-куб»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по

проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

- Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 № Р-5);
- Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 года №АК- 2563/05 «О методических рекомендациях»;
- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Паспорта национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МАОДО «ЦДТ «Хибины» г. Кировска.

**Актуальность:** Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками с использованием современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

**Отличительная особенность программы:** Программа ориентирована на развитие творческого, креативного мышления и профессионального самоопределения учащихся через обучение конструкторской деятельности. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности.

**Новизна:** Использование современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

**Педагогическая целесообразность** объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе практико-технического подхода. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее

выражена конструкторская деятельность.

**Адресат программы** - программа предназначена для обучающихся в возрасте 11-14 лет

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Объем программы:** 144 часа.

Предусматривается возможность завершения занятий на любой ступени и добор на любой уровень на основе входящей аттестации.

**Режим занятий:** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час длится 45 минут) с перерывом в 10 минут. Режим занятий соответствует требованиям СанПиН. Соблюдается режим проветривания помещений, санитарное содержание помещений и площадок проведения занятий.

**Наполняемость группы** – 12 человек.

**Формы организации образовательного процесса:** очная. Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Каждое занятие начинается с постановки задачи, разъяснения теоретических материалов, а также демонстрации примеров. Закрепление полученных знаний происходит с помощью отработки умений на практике. Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход для того, чтобы каждый обучающийся достиг наилучшего результата. Учебные проекты направлены на стимулирование интереса, проявления творческого мышления и способствуют самостоятельному решению поставленной задачи

Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Технологии и формы обучения:

- теоретические занятия;

- практические занятия;

- свободное творчество.

В ходе заданий учащиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трёхмерного моделирования, анимации, создания систем виртуальной реальности.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Программа ориентирована на большой объем практических работ с использованием ПК по всем изучаемым разделам и предназначена для обучения учащихся в учреждениях дополнительного образования, оснащенных кабинетом вычислительной техники.

**Методы организации образовательного процесса:**

- словесные: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;

- наглядно-демонстрационные: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;

- практические: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа

(творческие задания, работа с эмулятором), опыты;

- метод игры: ролевые, развивающие,
- метод диагностики: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, задачи на плоскостное конструирование, творческие задания на рационально - логическое мышление, тесты на развитие у детей воссоздающего воображения, образного мышления, фантазии, словесно - логического мышления, задания на пространственное.
- методы стимулирования поведения и выполнения работы: похвала, поощрение;
- метод оценки: анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- метод информационно - коммуникативный поддержки: работа со специальной литературой, интернет ресурсами;
- метод компьютерного моделирования;
- метод проектный.

## 1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Целью программы:** освоение навыков проектирования, конструирования и программирования роботов, направленное на создание проектов технической направленности

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- изучение основных направлений развития робототехники;
- изучение основных понятий области робототехники;
- изучение принципов работы робототехнических элементов;
- знакомство с правилами техники безопасности при работе с оборудованием;
- формирование навыков проектирования роботов на основе образовательных конструкторов;
- формирование навыков создания простейших алгоритмов в EV3 Classroom;
- формирование основных навыков проектной деятельности.

**Развивающие:**

- развитие алгоритмического мышления;
- развитие критического мышления;
- стимулирование познавательной активности обучающихся
- посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развитие навыков командного взаимодействия.

**Воспитательные:**

- воспитание внимательности, аккуратности, дисциплинированности, усидчивости;
- воспитание умения работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи.

**Предметным результатом** является умение реализовать свой творческий потенциал посредством конструктора, знаний механики, видов конструкций, сборки электросхем и пр.

## 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

	Название разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2	-	Беседа

	<b>Раздел 1. Базовые принципы конструирования</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	Тестирование
2.	Простые механизмы	6	2	4	
3.	Базовые модели	6	2	4	
4.	3d- моделирование	6	2	4	Конкурс
	<b>Раздел 2. Программирование в EV3 Classroom</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
5.	Крутое пике	6	2	4	Игра
6.	Проект «Помощник»	6	2	4	Демонстрация проекта
7.	Проект «Сейф»	6	2	4	Демонстрация проекта
	<b>Раздел 3. Датчики</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	
8.	Ультразвуковой датчик	4	2	2	
9.	Посторонним вход воспрещен	4	2	2	Игра
10.	Правило правой руки	6	2	4	
11.	Лабиринт	6	2	4	Игра
12.	Датчик цвета	6	2	4	
13.	Проект «Сортировщик»	6	2	4	Демонстрация проекта
14.	Проект «Робот- мой друг»	4	2	2	Демонстрация проекта
	<b>Раздел 4. Регуляторы</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
15.	Релейный регулятор	6	2	4	
16.	Пропорциональный регулятор. Один датчик.	6	2	4	
17.	Пропорциональный регулятор. Два датчика. Проектирование.	4	2	2	
18.	Пропорциональный регулятор. Два датчика. Программирование.	4	2	2	
19.	Езда по линии	4	2	2	Соревнование

20.	Перекрестки. Конструирование.	4	2	2	
21.	Перекрестки. Программирование.	4	2	2	
22.	Лучший курьер	4	2	2	Игра
	<b>Раздел 5. Групповой проект</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	
23.	Команда. Цели и задачи проекта	6	2	4	
24.	Предпроектное исследование	4	2	2	
25.	Конструирование	6	2	4	
26.	Программирование	6	2	4	
27.	Подготовка к защите	4	2	2	
28.	Защита проекта	4	2	2	Презентация
29.	Презентация проекта	2	-	2	Выставка
30.	Итоговое занятие	2	-	2	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>56</b>	<b>88</b>	

### 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

#### **1. Вводное занятие. (теория- 2 часа)**

Теория: правила работы в компьютерном кабинете.

#### **Раздел 1. Базовые принципы конструирования**

#### **2. Простые механизмы (теория- 2 часа, практика- 4 часа)**

Теория: Детали, способы крепления, механические передачи

Практика: Конструирование: башня, мост, тележка

#### **3. Базовые модели (теория- 2 часа, практика- 4 часа)**

Теория: Моторы, передаточное отношение

Практика: Двухмоторная тележка, механизмы захвата

#### **4. 3d- моделирование (теория- 2 часа, практика- 4 часа)**

Теория: Интерфейс Studio 2.0, создание модели объектов реального мира

Практика: Создание модели робота (инструкции)

#### **Раздел 2. Программирование в EV3 Classroom**

#### **5. Крутое пики (теория-2 часа, практика- 4 часа)**

Теория: Датчик касания, гироскоп

Практика: Создание штурвала самолета

#### **6. Проект «Помощник» (теория-2 часа, практика- 4 часа)**

Теория: Инфракрасный датчик, управление по Bluetooth



Практика: Создание робота-помощника по дому

**7. Проект «Сейф»** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Конфигурации моторов, установка датчиков

Практика: Создание сейфа-шкатулки с секретным кодом

**Раздел 3. Датчики**

**8. Ультразвуковой датчик** (теория-2 часа, практика- 2 часа)

Теория: Ультразвуковой датчик, принцип работы

Практика: Создание сервисного робота с ультразвуковым датчиком

**9. Посторонним вход воспрещен** (теория-2 часа, практика- 2 часа) Теория:

Программирование робота с ультразвуковым датчиком Практика: Создание робота сторожа

**10. Правило правой руки** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Правило правой руки

Практика: Сборка робота для прохождения препятствий

**11. Лабиринт** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Способы прохождения лабиринта

Практика: Создание робота для прохождения лабиринта

**12. Датчик цвета** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Режимы работы датчика, показания, способы их обработки

Практика: Создание программируемого устройства, управляемого цветом/светом

**13. Проект «Сортировщик»** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Переменные, алгоритм автоматического калибровки датчика цвета.

Практика: Создание робота-сортировщика

**14. Проект «Робот- мой друг»** (теория-2 часа, практика- 2 часа)

Теория: Сервисные роботы

Практика: Создание сервисного робота с несколькими датчиками

**Раздел 4. Регуляторы**

**15. Релейный регулятор** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Релейный регулятор, принцип работы, применение, условный оператор

Практика: Создание робота с РР, игры на полях

**16. Пропорциональный регулятор. Один датчик** (теория-2 часа, практика- 4 часа)

Теория: Пропорциональный регулятор, принцип работы, применение

Практика: Создание робота с одним датчиком на пропорциональном регуляторе.

**17. Пропорциональный регулятор. Два датчика. Проектирование** (теория-2 часа, практика- 2 часа)

Теория: Пропорциональный регулятор, принцип работы на двух датчиках, применение, преимущества

Практика: Создание робота с двумя датчиками на пропорциональном регуляторе, отладка

**18. Пропорциональный регулятор. Два датчика. Программирование** (теория-2 часа, практика- 2 часа)

Теория: Пропорциональный регулятор, хранение и обработка данных

Практика: Создание робота с двумя датчиками на пропорциональном регуляторе, отладка программы

**19. Езда по линии** (теория-2 часа, практика- 2 часа) Теория: Выбор оптимальной конструкции, регуляторы Практика: Создание робота для езды по линии

## **20. Перекрестки. Конструирование** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Распознавание, действия на перекрёстках, хранение, обработка, передача данных

Практика: Отладка программы для езды по линии с перекрестками

## **21. Перекрестки. Программирование** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Распознавание, действия на перекрёстках, хранение, обработка, передача данных

Практика: Отладка программы для езды по линии с перекрестками

## **22. Лучший курьер** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Траектория, парковка, механизмы захвата

Практика: Создание робота-курьера

### **Раздел 5. Групповой проект**

## **23. Команда. Цели и задачи проекта** *(теория-2 часа, практика- 4 часа)*

Теория: Роли в команде, цели и задачи проекта, планирование этапов

Практика: Распределение ролей, выбор проблемного поля, планирование работы

## **24. Предпроектное исследование** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Исследование проблемного поля, гипотеза

Практика: Структурирование материала исследования

## **25. Конструирование** *(теория-2 часа, практика- 4 часа)*

Теория: Выбор оптимальных конструкторских решений

Практика: Сборка прототипа, тестирование, сборка модели проекта

## **26. Программирование** *(теория-2 часа, практика- 4 часа)*

Теория: Создание Программы

Практика: Написание, отладка

## **27. Подготовка к защите** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Критерии оценивания проекта

Практика: Оформление результатов проекта

## **28. Защита проекта** *(теория-2 часа, практика- 2 часа)*

Теория: Требования к выступлениям, вопросы к другим группам, получение рецензий

Практика: Защита проектов

## **29. Презентация проекта** *(практика- 2 часа)*

Практика: Презентация проекта на выставке

## **30. Итоговое занятие** *(практика- 2 часа)*

Практика: Подведение итогов года, рефлексия

### **1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Реализация программы способствует приобретению опыта осуществления практической деятельности, овладению навыком рефлексии, развитию опыта коммуникативной культуры, учит:

- осознавать мотивы образовательной деятельности, определять её цели и задачи;
- использовать полученные знания, умения и навыки для выполнения самостоятельной работы;
- задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать своё понимание и непонимание по отношению к изучаемому материалу;
- владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет;
- ориентироваться в правах и обязанностях как члена коллектива.

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий, соответствующих современным образовательным требованиям: (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), опыт проектной деятельности, навыки работы с информацией.

**Личностные образовательные результаты:**

- развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;
- развитие мелкой моторики рук;
- формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

**Метапредметные образовательные результаты:**

- умение составлять алгоритмы программ и подпрограмм;
- умение ставить робототехнические задачи и находить оптимальные способы их решения;
- умение поиска необходимой учебной информации, использования информации при решении робототехнических задач.
- сформированная познавательная активность обучающихся в различных видах конкурсной и соревновательной деятельности

Реализация программы способствует приобретению опыта осуществления практической деятельности, овладению навыком рефлексии, развитию опыта коммуникативной культуры, учит:

- осознавать мотивы образовательной деятельности, определять её цели и задачи;
- использовать полученные знания, умения и навыки для выполнения самостоятельной работы;
- задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать своё понимание и непонимание по отношению к изучаемому материалу;
- владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет;
- ориентироваться в правах и обязанностях как члена коллектива.

В результате освоения программы, у обучающихся сформируются **предметные общеразвивающие компетенции:**

- правила безопасной работы за компьютером и деталями робототехнических систем;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных типов робототехнических систем;
- знать методы передачи информации между компьютером и робототехническими системами;
- как использовать разработанные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов и корректировать их при необходимости;
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;

- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания и рационально его выполнять;
- знать основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, usb-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- уметь спроектировать модель на основе самостоятельно созданного сюжета.

По окончании обучения учащиеся должны:

**Знать:**

- элементы робототехнического набора LEGO Education Mindstorms EV3;
- принципы работы с робототехническими элементами;
- направления развития робототехники;

**Уметь:**

- соблюдать технику безопасности;
- собрать механизм/робота на заданную тематику;
- составить программу и подпрограммы для управления роботом;

**Владеть:**

- терминологией в области робототехники;
- методами разработки алгоритмов программ и подпрограмм;
- навыком сборки модели робота по представленной инструкции.

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Занятия по программе проводятся с первой недели сентября по 31 мая каждого учебного года, включая каникулярное время, кроме летнего периода и праздничных дней

Количество учебных часов на учебный год:

Учебный график рассчитан на 36 учебных недель – 144 академических часа .

Занятия проводятся в соответствии с календарно-учебным графиком (Приложение

1).

### **2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Санитарно-гигиенические:**

Помещение, отводимое для занятий детского объединения, должно соответствовать СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», должно быть сухим, светлым, с естественным доступом воздуха для проветривания.

Общее освещение кабинета лучше обеспечить люминесцентными лампами. Эти лампы создают освещение, близкое к естественному свету, что очень важно при работе с оборудованием. Оформление кабинета должно способствовать воспитанию хорошего вкуса у учащихся, в целом в помещении должно быть удобно и приятно работать. В оформлении стендов желательно использовать справочную информацию и наглядный материал.

Кабинет оборудован столами и стульями в соответствии с государственными стандартами. В кабинете 12 посадочных мест. Кабинет укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи. При организации занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательного процесса.

**Материально – технические:**

- образовательный набор LEGO Education Mindstorms EV3

- образовательный набор LEGOWeDo,
- набор ресурсный для LEGOWeDo,
- Робототехнический конструктор с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов,
- VEX V5 представляет собой пятое поколение образовательных робототехнических систем
- планшеты

#### **Программное обеспечение:**

- ПО Lego Digital Designer, Studio 2.0.
- виртуальная среда программирования роботов VEXcode VR.
- ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3- <https://education.lego.com/ru-ru/downloads> ПО Scratch- <https://scratch.mit.edu/about/>
- ПО Virtual Robotics Toolkit (платная)- <https://www.microsoft.com/ru-ru/p/virtualrobotics-toolkit/9nblggh515nr?ocid=badge&rtc=1&activetab=pivot:overviewtab>
- ПО Lego Digital Designer- <https://www.lego.com/en-us/ldd>
- LEGO® MINDSTORMS Education EV3- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.education.ev3>
- LEGO® MINDSTORMS® Commander-EV3 Simple Remote
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EV3.Simple> NXT Simple Remote- <https://play.google.com/store/apps/details?id=NXT.Simple>

#### **Программное и техническое обеспечение для обеспечения он-лайн занятий (Windows):**

- Web-камера, аудиооборудование;
- Платформа «Сферум»
- Платформа «Вебинар»

#### **Методическое и дидактическое обеспечение:**

- методические разработки, методические указания и рекомендации к практическим занятиям;
- учебная, методическая, дополнительная, специальная литература;
- развивающие и диагностические материалы: тестовые задания, игры, викторины;
- дидактические материалы: графические рисунки, технологические схемы, модели
- схемы, образцы моделей, устройств;
- фото-каталоги творческих работ, фотоальбомы, иллюстрации;
- раздаточный материал (инструкции);
- презентации и учебные фильмы (по темам занятий);

## **2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

#### **Формы аттестации/контроля:**

Для оценки качества и степени подготовки, обучающихся в период обучения проводится проверка теоретических и практических навыков. Знания оцениваются по зачётной системе. Теоретическая часть включает ответы на вопросы.

Практическая часть включает демонстрацию навыков работы с программным обеспечением и оборудованием при выполнении проектов.

Основными формами подведения итогов для всех годов обучения являются:

- текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;
- тестирование;
- контрольные упражнения для оценки теоретических знаний;

- опрос;
- проектная деятельность;
- микровыставки.

В течение периода обучения предусмотрена аттестация учащихся.

В течение периода обучения предусмотрена аттестация учащихся.

Входящая аттестация: с 15 по 25 сентября;

Промежуточная аттестация: с 20 по 26 декабря;

Итоговая аттестация: с 12 по 19 мая.

Во время занятий применяется поурочный, тематический и итоговый контроль.

Уровень усвоения материала выявляется в беседах, выполнении творческих индивидуальных заданий, применении полученных на занятиях знаний на практике.

Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразнее применять различные критерии, такие как:

- текущая оценка достигнутого самим ребенком;
- оценка законченной работы;
- участие в соревнованиях, конкурсах, конференциях и т.д.
- реализация творческих идей.

Методика отслеживания результатов

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- аттестация
- тестирование;
- коллективные творческие работы;
- беседы с детьми и их родителями.

### **Критерии оценки знаний и умений**

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол аттестации, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: **высокий, средний, низкий.**

Критериями оценки результативности обучения также являются:

– критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

– критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

– критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

## **2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Примеры проверочных заданий и вопросов.**

1. Используя любую комбинацию деталей Lego построить башню как можно выше.  
(Конструкцию должна быть устойчивой и не падать в течение 1 минуты)

2. Ответы на вопросы:

Какой блок используется, что бы робот вывел картинку или текст на экран?

Какой блок используется, что бы робот двигался?

Какой блок используется, что бы робот произнес звук?

Какой блок используется, что бы робот подождал некоторое время?

3. Диаметр колеса робота равен 6 см. Рассчитайте:  
Какое расстояние проедет робот, если колесо совершит 2 оборота?  
Сколько оборотов должно сделать колесо, что бы робот проехал 70 см?
4. Решить следующие задачи.  
Роботу необходимо проехать последовательно с мощностью 50 единиц:
- вперёд один оборот с резким торможением;
  - вперёд 360 градусов с плавным торможением;
  - назад 1 секунду с резким торможением;
  - принудительно остановить оба мотора;
  - необходимо повернуться против часовой стрелки вокруг левого колеса на 45°
5. Необходимо выполнить задания, входящие в среду программирования.
6. Необходимо собрать конструкцию робота и написать программу для выполнения следующего задания
- Робот должен начать движения, после нажатия на сенсор касания
  - Задача робота двигаться внутри помещения, не сталкиваясь с предметами
  - При обнаружении во время движения темных линий, произнести звук и продолжить движение
7. Необходимо написать программу для выполнения следующих заданий.
- Задание «Четёжник»
  - Задание «Кегельринг»
8. Создайте программу, которая представляет на дисплее свои действия: робот едет 2 секунды - на экране рисунок идущего человека (как на светофоре); робот стоит 2 секунды - фигура стоящего человека.
9. Создайте программу, которая «комментирует» свои действия: робот стоит, едет медленно, едет быстро, поворачивает направо, поворачивает налево, при этом на дисплее появляется описание действий робота.
10. Создайте программу, которая отображает на экране подмигивающий смайлик.
11. Написать программу, позволяющую отображать числовое значение расстояния до объекта и визуализировать его.
12. Написать программу движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

**Примерные проектные задания для самостоятельной работы исследовательского характера:**

- Arduino драм машина (Yellow Drum Machine)
- Arduino робот-сортировщик Skittles, напечатанный на 3D-принтере
- Arduino-Lego танк
- Arduino-робот жук Ringo
- Arduino-робот, объезжающий препятствия
- ArGo — автомобиль из конструктора Lego Technic и Arduino
- Brave robot. Чувствительный к свету BEAM-робот
- Cambot — робот-фотограф на Raspberry Pi
- Cannybots — open source роботы-игрушки
- Drogerdy — танк, управляемый Raspberry Pi
- Ev3 Print3rbot — робот-художник из Lego Mindstorms
- EZ Wilber — говорящий балансирующий робот из Lego Mindstorms
- Lego Mindstorms EV3 3D-принтер 2.0

- Lego Mindstorms NXT 2.0 играет в шахматы
- Lego Mindstorms-экскаватор, управляемый Microsoft Kinect
- Lego-робот DIZZ3
- MobBob — шагающий робот-смартфон
- Noodlebot — шагающий робот на базе Arduino
- Open Source проект робота на Arduino
- PopPet — оригинальный образовательный робот
- Znap — робот из LEGO Mindstorms EV3
- Автономный квадрокоптер с GPS навигацией и телеметрией 97. Автоферма
- Базовая модель робота (тележка)
- Вездеход из Lego с видео и bluetooth на Raspberry Pi
- Гоночная машина из Lego Wedo
- Запускай кофе-машину, используя Twitter
- Как сделать аниматронный хвост
- Киноаппарат из Lego Mindstorms
- Классификация роботов
- Космические путешествия
- Крестики-нолики — ARBUZIKI-TEAM
- Крестики-нолики для Lego-робота
- Лимоноид — робот, продающий напитки
- Марсоход, напечатанный на 3D-принтере
- Машина на пружинах из Lego WeDo
- Можно ли создать робота своими руками
- Подъемные механизмы из LEGO Mindstorms
- Позитивный DIY-гуманоид
- Полноразмерный робот T-800 из фильма Терминатор
- Прибор автоматической подачи одноразовых стаканчиков из LEGO Mindstorms
- Принтер из Lego Mindstorms «STALKER ver. 2.0»
- Программируемые роботы
- Птеродактиль из LEGO WeDo 2.0
- Рекламный промо робот WayBot на Raspberry Pi
- Решатель кубика рубика
- Робоноги из Lego Mindstorms
- Робо-рука LittleBits

## 2.5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Современные образовательные технологии, применяемые при реализации программы:

**Технология развивающего обучения** - это такое обучение, при котором главной целью является не приобретение знаний, умений и навыков, а создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми; при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности индивидуума.

развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения,



идуший на смену объяснительно-иллюстративному способу.

**Технология проблемного обучения** - организация образовательного процесса, которая предполагает создание под руководством педагога проблемных противоречивых ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению.

**Игровые педагогические технологии** - это технологии, в основу которых положена педагогическая игра как вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта.

**Информационно-коммуникативные технологии** - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер.

**Технология коллективного взаимообучения**

**Парную работу можно использовать в трех видах:**

- статическая пара, которая объединяет по желанию двух учеников, меняющихся ролями («учитель» – «ученик»); так могут заниматься два слабых ученика, два сильных, сильный и слабый при условии взаимного расположения;

- динамическая пара: четверо учащихся готовят одно задание, но имеющее четыре части; после подготовки своей части задания и самоконтроля ученик обсуждает задание трижды (с каждым партнером), причем каждый раз ему необходимо менять логику изложения, акценты, темп и т. п., т. е. включать механизм адаптации к индивидуальным особенностям товарища;

- вариационная пара, в которой каждый член группы получает свое задание, выполняет его, анализирует вместе с учителем, проводит взаимообучение по схеме с остальными тремя товарищами, в результате каждый усваивает четыре порции учебного содержания.

**Метод проектов** - педагогическая технология, интегрирующая в себе исследовательские, поисковые, проблемные методы, творческие по своей сути.

**Здоровьесберегающая образовательная технология** - система, создающая максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования (учащихся, педагогов и др.). В эту систему входит:

1. Использование данных мониторинга состояния здоровья детей, проводимого медицинскими работниками, и собственных наблюдений в процессе реализации образовательной технологии, ее коррекция в соответствии с имеющимися данными.

2. Учет особенностей возрастного развития и разработка образовательной стратегии, соответствующей особенностям памяти, мышления, работоспособности, активности и т.д. детей данной возрастной группы.

3. Создание благоприятного эмоционально-психологического климата в процессе реализации технологии.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

- операционная система (Windows, Linux, macOS);
- офисное программное обеспечение;

### **Литература для педагогов:**

1. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий. – Москва : Проспект, 2021. – 64 с.
2. Бейктал Дж. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 394с.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод. указания / М.Н. Давыдкин. – М.Ж Изд. дом НИТУ «МИСиС», 2019. – 22с.
5. Иванов А.А. Основы робототехники: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 2021.-223с.
6. Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А. Робототехника в начальной школе : методическое пособие. – М.: LVR Пресс, 2020. – 150 с.
7. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Издание 2-е, исправленное. – М.: СОЛОН-Пресс, 132 с.
8. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS EV3. – М.: LVR Пресс, 2020. – 182 с.
9. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А.Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – 3-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 190с.

### **Литература для учащихся:**

1. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Который час? /А.А. Валуев. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 76 с.
2. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Робопион /А.А. Валуев. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 54 с.
3. Лях Т.В. Конструируем роботов для соревнований. Движение по линии / Т.В. Лях. – М. : Лаборатория знаний, 2019.- 60с.
4. Нидал Даль Э. Простая электроника для детей. Девять простых проектов с подстветкой, звуками и многое другое – Э. Нидал Даль ; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова ; под ред. Ю.П. Батырева. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 95 с.
5. Павлов Д.И. Робототехника. 2-4 классы : учебное пособие : в 4. Ч. Ч.4 / Д.И.Павлов, М.Ю. Ревякин; под ред. Л.Л. Босовой. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 64 с.
6. Рыжая Е.И. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пики / Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 92 с.
7. Семионенков М. Програмируем робота. Путешествие в Робокодию. – М.:СОЛОН-Пресс, 2021. – 184 с.
8. Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Мотобайк / В.В. Тарапата, А.В. Красных, А.А. Салахова. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 56 с.

## Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	групповая	2	Вводное занятие. Инструктаж, правила работы в компьютерном кабинете.	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
2		групповая	2	Базовые принципы конструирования. Простые механизмы	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
3		групповая	2	Детали, способы крепления, механические передачи	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
4		групповая	2	Конструирование: башня, мост, тележка	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
5		групповая	2	Базовые модели	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
6		групповая	2	Моторы, передаточное отношение	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
7		групповая	2	Двухмоторная тележка, механизмы захвата	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
8		групповая	2	3D моделирование, Интерфейс Studio 2.0	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
9		групповая	2	3D моделирование- создание модели объектов реального мира	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
10	октябрь	групповая	2	3D моделирование- создание модели робота (инструкция)	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
11		групповая	2	Программирование в EV3 Classroom. Проект "Крутое пике"	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

12		групповая	2	Датчик касания, гироскоп	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
13		групповая	2	Создание штурвала самолета	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
14		групповая	2	Проект «Помощник»	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
15		групповая	2	Инфракрасный датчик, управление по Bluetooth	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
16		групповая	2	Создание робота-помощника по дому	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
17		групповая	2	Проект «Сейф»	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
18		групповая	2	Конфигурации моторов, установка датчиков	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
19		групповая	2	Создание сейфа-шкатулки с секретным кодом	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
20	ноябрь	групповая	2	Ультразвуковой датчик, принцип работы	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
21		групповая	2	Создание сервисного робота с ультразвуковым датчиком	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
22		групповая	2	Проект "Посторонним вход воспрещен", программирование робота с ультразвуковым датчиком	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
23		групповая	2	Создание робота-сторожа	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
24		групповая	2	Правило правой руки	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

25		групповая	2	Правило правой руки	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
26		групповая	2	Сборка робота для прохождения препятствий	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
27	декабрь	групповая	2	Лабиринт	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
28		групповая	2	Способы прохождения лабиринта	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
29		групповая	2	Создание робота для прохождения лабиринта	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
30		групповая	2	Датчик цвета	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
31		групповая	2	Режимы работы датчика, показания, способы их обработки	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
32		групповая	2	Создание программируемого устройства управляемого цветом/светом	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
33		групповая	2	Проект «Сортировщик»	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
34	январь	групповая	2	Переменные, алгоритм автоматическом калибровки датчика цвета	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
35		групповая	2	Создание робота-сортировщика	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
36		групповая	2	Проект «Робот- мой друг». Сервисные роботы	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
37		групповая	2	Создание сервисного робота с несколькими датчиками	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

38		групповая	2	Регуляторы	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
39		групповая	2	Релейный регулятор, принцип работы, применение, условный оператор	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
40		групповая	2	Создание робота с РР, игры на полях	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
41	февраль	групповая	2	Пропорциональный регулятор. Один датчик	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
42		групповая	2	Пропорциональный регулятор, принцип работы, применение	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
43		групповая	2	Создание робота с одним датчиком на пропорциональном регуляторе.	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
44		групповая	2	Пропорциональный регулятор. Два датчика. Проектирование. Принцип работы на двух датчиках, преимущества	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
45		групповая	2	Создание робота с двумя датчиками на пропорциональном регуляторе, отладка	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
46		групповая	2	Пропорциональный регулятор, хранение и обработка данных, программирование	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
47		групповая	2	Создание робота с двумя датчиками на пропорциональном регуляторе, отладка программы	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
48		групповая	2	Езда по линии. Выбор оптимальной конструкции, регуляторы	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
49	март	групповая	2	Создание робота для езды по линии	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
50		групповая	2	Перекрестки. Конструирование. Распознавание, действия на перекрёстках, хранение, обработка, передача данных	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

51		групповая	2	Отладка программы для езды по линии с перекрестками	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
52		групповая	2	Перекрестки. Программирование. Распознавание, действия на перекрёстках, хранение, обработка, передача данных	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
53		групповая	2	Отладка программы для езды по линии с перекрестками	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
54		групповая	2	Лучший курьер. Траектория, парковка, механизмы захвата	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
55		групповая	2	Создание робота-курьера	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
56		групповая	2	Групповой проект. Команда. Цели и задачи проекта	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
57	апрель	групповая	2	Роли в команде, цели и задачи проекта, планирование этапов	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
58		групповая	2	Распределение ролей, выбор проблемного поля, планирование работы	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
59		групповая	2	Предпроектное исследование. Исследование проблемного поля, гипотеза	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
60		групповая	2	Структурирование материала исследования	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
61		групповая	2	Конструирование	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
62		групповая	2	Выбор оптимальных конструкторских решений	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
63		групповая	2	Сборка прототипа, тестирование, сборка модели проекта	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

64		групповая	2	Программирование	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
65		групповая	2	Создание программы	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
66	май	групповая	2	Написание, отладка	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
67		групповая	2	Подготовка к защите. Критерии оценивания проекта	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
68		групповая	2	Оформление результатов проекта	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
69		групповая	2	Требования к выступлениям, вопросы к другим группам, получение рецензий	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
70		групповая	2	Защита проектов	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
71		групповая	2	Презентация проекта на выставке	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
72		групповая	2	Подведение итогов года, рефлексия	пр. Ленина 9 А, "IT-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

ИТОГ

144



