

Администрация муниципального округа города Кировска
подведомственной территорией Мурманской области

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

Принята на заседании
педагогического совета
от «15» мая 2025 г.
Протокол № 3



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОДО ЦДТ «ХИБИНЫ»
Е.В. Караваева
«16» мая 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности

«Моделирование на базе конструктора LEGO MINDSTORMS +»

Возраст обучающихся: 9-12 лет
Срок реализации программы: 5 месяцев (76 часов)

Составитель:
Панов Денис Николаевич
педагог дополнительного образования

г. Кировск
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	6
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА	9
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	11
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	13
2.3 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	14
2.4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	14
2.5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	18
Приложение 1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год	20
Приложение 2 План воспитательной работы на 2025-2026 учебный год	24

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современные технологии и инженерные решения требуют от молодежи новых подходов к обучению и развитию. Программа дополнительного образования Программа «Моделирование на базе конструктора LEGO Mindstorms» направлена на развитие творческих, технических и программных навыков. Предназначена для углубленного изучения робототехники и вовлечения учащихся в практическую деятельность по разработке и конструированию управляемых моделей на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3. Программа представляет собой продолжение базового курса по робототехнике, где учащиеся смогут углубить свои знания и навыки, а также познакомиться с более сложными технологиями и робототехническими решениями.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: углубленный

Тип программы: дополнительная 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»;
- 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 молодёжи»;

- 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»;

- 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 выбора работы в данном направлении обусловлена тем, что жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области инженерного проектирования и программирования.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

На занятиях учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Отличительной особенностью программы является интеграция робототехники, механики и программирования в одном учебном курсе. Учащиеся не просто собирают модели, но и учатся управлять ими через программирование, что помогает развивать комплексное понимание инженерных принципов. Кроме того, программа акцентирует внимание на практическом применении знаний, что делает обучение более интерактивным и увлекательным.

Новизна: Программа предлагает новизну в обучении детей, особенно в использовании конструкции LEGO Mindstorms для развития навыков программирования и инженерного мышления. В отличие от традиционных подходов, этот курс включает командные проекты, где дети работают вместе, что способствует обучению через сотрудничество. Кроме того, программа адаптирована под современные веяния в области STEM-образования (наука, технологии, инженерия и математика), что является важным для подготовки молодежи к вызовам будущего.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она направлена на формирование у детей критического мышления, креативности и навыков решения проблем через практическую деятельность. В условиях растущей важности технических профессий и необходимости критической оценки информации, программа обеспечивает учащимся полезные и применимые навыки. Командная работа и проектный подход не только способствуют развитию социальных навыков, но и формируют у детей

уверенность в своих силах, что влияет на их личностное развитие. Кроме того, программа помогает развивать интерес к наукам и технологиям, что имеет важное значение для выбора будущей профессиональной деятельности.

Адресат программы – программа предназначена для обучающихся в возрасте 912 лет

Срок освоения программы: 5 месяцев.

Объем программы: 76 часов.

Предусматривается возможность завершения занятий на любой ступени и добор на любой уровень на основе входного контроля.

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. Предусмотрена возможность проведения занятий в дистанционном формате. 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, причем 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 склонностей учащихся.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного 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 и конструкторов 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 информационно - коммуникативный поддержки: работа со специальной литературой, интернет-ресурсами;
- метод компьютерного моделирования; – метод проектный.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы — углубление знаний и навыков учащихся в области создания механических моделей и программирования их работы с использованием конструктора LEGO Mindstorms. Программа направлена на развитие критического мышления, креативности, навыков командной работы и решение более сложных инженерных задач, что позволит учащимся выйти на новый уровень в области робототехники.

Задачи программы:

Образовательные задачи:

- Ознакомление учащихся с основами робототехники и механики через практическую сборку моделей на базе конструктора LEGO Mindstorms.
- Развитие навыков программирования и алгоритмизации при помощи программного обеспечения для управления собранными моделями.
- Изучение основных принципов работы сенсоров и приводов, используемых в робототехнике.
- Формирование понимания базовых понятий в области физики, математики и информатики через практические задания.

Развивающие задачи:

- Развитие критического мышления и навыков решения проблем через преодоление задач и создание функциональных моделей.
- Стимулирование креативности и фантазии учащихся в процессе проектирования и разработки собственных роботизированных решений.
- Укрепление навыков командной работы и сотрудничества при выполнении совместных проектов.
- Развитие самостоятельности и ответственности за результаты своей работы через индивидуальные и групповые задания.

Воспитательные задачи:

- Формирование интереса к науке и технологиям как важным аспектам современного общества.
- Воспитание уважения к труду других при работе в команде и совместной реализации проектов.

- Содействие развитию у учащихся положительной самооценки и уверенности в своих силах через успешное завершение задач и проектов.
- Привитие навыков критического отношения к информации и умения работать с источниками информации, что актуально для формирования гражданской ответственности.

Предметным результатом является умение самостоятельно продемонстрировать сборку и программирование модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms, знание основ робототехники, механики и принципов работы сенсоров и приводов, а также навыки эффективной работы в команде и успешного завершения проектов. Также ожидается наличие способностей к критическому мышлению и решению нестандартных задач в области STEM. В конечном итоге, учащиеся должны проявлять повышенный интерес к изучению науки и технологий, а также желание продолжать обучение в этой сфере.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	Продвинутые алгоритмы для управления роботом	4	2	2	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
2	Создание автономных программ для робота	2	1	1	Презентация, практическая работа, наблюдение
3	Оптимизация программ	4	2	2	Тестирование, практическая работа, наблюдение
4	Проектная работа	4	2	2	Презентация, практическая работа, наблюдение
5	Введение в машинное обучение	4	2	2	Практическая работа, наблюдение, тестирование
6	Применение машинного обучения в робототехнике	2	1	1	Презентация, практическая работа, наблюдение

7	Разработка проектов с использованием машинного обучения	4	2	2	Анализ, практическая работа, наблюдение
8	Презентация проектов с использованием машинного обучения	4	2	2	Тестирование, практическая работа, наблюдение
9	Введение в проектирование роботов	4	2	2	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
10	Основы механики и кинематики	4	2	2	Презентация, практическая работа, наблюдение
11	Программирование с использованием датчиков	4	2	2	Анализ, практическая работа, наблюдение
12	Оптимизация алгоритмов	4	2	2	Тестирование, практическая работа, наблюдение
13	Проектная работа: создание робота-манипулятора	4	2	2	Презентация, практическая работа, наблюдение
14	Презентация проекта: робот-манипулятор	4	2	2	Анализ, практическая работа, наблюдение
15	Введение в проектирование роботов	4	2	2	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
16	Основы механики и кинематики	4	2	2	Презентация, практическая работа, наблюдение
17	Программирование с использованием датчиков	4	2	2	Анализ, практическая работа, наблюдение
18	Оптимизация алгоритмов	4	2	2	Тестирование, практическая работа, наблюдение

19	Проектная работа: создание робота-сортировщика	4	2	2	Презентация, практическая работа, наблюдение
20	Презентация проекта: робот-сортировщик	4	2	2	Анализ, практическая работа, наблюдение
	Итого	76	38	38	

1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. **Продвинутые алгоритмы для управления роботом**
 - Теория (2 часа): Изучение и применение продвинутых алгоритмов для управления роботом.
 - Практика (2 часа): Практическое применение алгоритмов в управлении роботом.
2. **Создание автономных программ для робота**
 - Теория (1 час): Разработка автономных программ для выполнения задач без вмешательства человека.
 - Практика (1 час): Практическое применение автономных программ.
3. **Оптимизация программ**
 - Теория (2 часа): Методы оптимизации программ для повышения эффективности работы робота.
 - Практика (2 часа): Практическое применение методов оптимизации.
4. **Проектная работа**
 - Теория (2 часа): Разработка и реализация собственного проекта с использованием VEX IQ.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение проектной работы.
5. **Введение в машинное обучение**
 - Теория (2 часа): Введение в основы машинного обучения и его применение в робототехнике.
 - Практика (2 часа): Практическое применение машинного обучения.
6. **Применение машинного обучения в робототехнике**
 - Теория (1 час): Применение машинного обучения в робототехнике для решения различных задач.
 - Практика (1 час): Практическое применение машинного обучения в робототехнике.
7. **Разработка проектов с использованием машинного обучения**
 - Теория (2 часа): Разработка проектов с использованием машинного обучения.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение проектов с использованием машинного обучения.
8. **Презентация проектов с использованием машинного обучения**
 - Теория (2 часа): Презентация проектов, разработанных с использованием машинного обучения.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение презентации проектов.
9. **Введение в проектирование роботов**
 - Теория (2 часа): Основы проектирования роботов и их компонентов.

- Практика (2 часа): Практическое применение знаний в проектировании роботов.
- 10. Основы механики и кинематики**
- Теория (2 часа): Изучение основ механики и кинематики, применяемых в робототехнике.
 - Практика (2 часа): Практическое применение знаний в конструировании роботов.
- 11. Программирование с использованием датчиков**
- Теория (2 часа): Изучение принципов работы датчиков и их программирования.
 - Практика (2 часа): Практическое применение датчиков в робототехнике.
- 12. Оптимизация алгоритмов**
- Теория (2 часа): Методы оптимизации алгоритмов для повышения эффективности работы робота.
 - Практика (2 часа): Практическое применение методов оптимизации.
- 13. Проектная работа: создание робота-манипулятора**
- Теория (2 часа): Разработка и реализация проекта робота-манипулятора.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение проекта робота-манипулятора.
- 14. Презентация проекта: робот-манипулятор**
- Теория (2 часа): Презентация проекта робота-манипулятора.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение презентации проекта.
- 15. Введение в проектирование роботов**
- Теория (2 часа): Основы проектирования роботов и их компонентов.
 - Практика (2 часа): Практическое применение знаний в проектировании роботов.
- 16. Основы механики и кинематики**
- Теория (2 часа): Изучение основ механики и кинематики, применяемых в робототехнике.
 - Практика (2 часа): Практическое применение знаний в конструировании роботов.
- 17. Программирование с использованием датчиков**
- Теория (2 часа): Изучение принципов работы датчиков и их программирования.
 - Практика (2 часа): Практическое применение датчиков в робототехнике.
- 18. Оптимизация алгоритмов**
- Теория (2 часа): Методы оптимизации алгоритмов для повышения эффективности работы робота.
 - Практика (2 часа): Практическое применение методов оптимизации.
- 19. Проектная работа: создание робота-сортировщика**
- Теория (2 часа): Разработка и реализация проекта робота-сортировщика.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение проекта робота-сортировщика.
- 20. Презентация проекта: робот-сортировщик**
- Теория (2 часа): Презентация проекта робота-сортировщика.
 - Практика (2 часа): Практическое выполнение презентации проекта.

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:

- знание актуальности и перспектив освоения технологий программирования для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

Метапредметные образовательные результаты:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

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

- осознавать мотивы образовательной деятельности, определять ее цели и задачи;
- использовать полученные знания, умения и навыки для выполнения самостоятельной работы;
- задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать свое 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:**

- овладение основами конструирования: знание базовых принципов сборки механизмов и устройств с использованием конструктора LEGO.
- понимание основ робототехники: понимание принципов работы сенсоров, двигателей и алгоритмов управления роботами.
- навыки программирования: освоение основ визуального программирования (в среде LEGO Mindstorms) для создания и управления роботами.
- умение проводить проектную деятельность: разработка и реализация собственных проектов с использованием заданных требований и ограничений.
- анализ и решение задач: формирование умений ставить задачи, разрабатывать стратегии их решения и анализировать результаты, включая тестирование и отладку созданных решений.

По окончании обучения учащиеся должны:

Знать: базовые принципы конструкции и механики, основы программирования и функциональность различных сенсоров.

Уметь: конструировать роботов, программировать их поведение, работать в команде и представлять свои проекты.

Владеть: навыками работы с конструкторами LEGO и программным обеспечением для разработки проектов, а также критическим мышлением для анализа и улучшения своих решений.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Занятия по программе проводятся с 10 января 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 20 учебных недель – 76 академических часов.

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:

- ноутбуки, на которых установлено соответствующее программное обеспечение:

на каждого обучающегося и преподавателя - 13 шт. или 1 шт. на малую группу (должны быть подключены к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет);

- Конструктор Lego Mindstorms Edu EV3 45544,
- Ресурсный набор Lego Mindstorms 45560,
- стол для соревнований по робототехнике
- кабинет для занятий, столы, стулья ученические, шкаф
- стеллаж для хранения оборудования
- телевизор
- тележка для зарядки ноутбуков
- Программное обеспечение: LEGO Education Mindstorms Software

Программное и техническое обеспечение для обеспечения онлайн занятий (Windows):

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

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 КОНТРОЛЯ

Формы контроля:

Основными формами подведения итогов для всех годов обучения являются:

- текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;
- тестирование; – опрос;
- презентации.

В течение периода обучения предусмотрен контроль учащихся. Входящий контроль: с 12 по 25 января; Итоговый контроль: с 20 по 29 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:

- участие в соревнованиях, конкурсах, конференциях и т.д.
- реализация творческих идей.

Методика отслеживания результатов

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

2.4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тест для учащихся

Входящий контроль знаний

1. Что такое робот?
 - a) Машина, которая выполняет автоматические задачи
 - b) Умное устройство, которое может ходить
 - c) Лепка из пластилина
 - d) Электронная игрушка

2. Какой из перечисленных компонентов не является частью LEGO-системы?
 - a) Двигатель
 - b) Сенсор расстояния
 - c) Акустическая система
 - d) Блок управления

3. Какие элементы управления могут быть у робота?

- a) Только двигатели
- b) Двигатели и сенсоры
- c) Только сенсоры
- d) Никаких

4. Какой язык программирования используется в среде LEGO Mindstorms? а)

Java

b) Python

c) Визуальное программирование (на основе блоков)

d) C++

5. Что такое алгоритм?

a) Набор команд, которые нужно выполнить

b) Описание внешнего вида робота

c) Прибор для измерения расстояний

d) Метод программирования

Текущий контроль знаний

1. Назовите три типа сенсоров, которые можно использовать в LEGO-роботах.
2. Опишите процесс создания простого алгоритма для движения робота вперед.
3. Какую роль играет блок управления в робототехнике? Почему он важен?
4. Что такое отладка программы, и почему она необходима при работе с роботами?
5. Приведите пример проблемы, с которой может столкнуться ваш робот, и предложите решение.

Инструкции для учащихся

Входящий контроль: выберите правильный ответ среди предложенных вариантов.

Текущий контроль: дайте развернутые ответы на вопросы в текстовом формате. Тесты предназначены для выявления ваших знаний и понимания концепций, связанных с LEGO-робототехникой, поэтому отвечайте честно и подробно.

Оценка результатов

Для входящего контроля присваиваются баллы за каждый правильный ответ (1 балл)

Для текущего контроля оценка может основываться на полноте и правильности ответа, где каждый вопрос оценивается по шкале от 0 до 5 баллов.

тест: 0-2 – низкий уровень

3– 4 - средний

5 - высокий

Примерные проектные задания для самостоятельной работы исследовательского характера:

- 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 DIZZZ
- Znap — робот из LEGO Mindstorms EV3 –
Базовая модель робота (тележка)
- Вездеход из Lego с видео и bluetooth на Raspberry Pi
- Гоночная машина из Lego Wedo
- Киноаппарат из Lego Mindstorms
- Классификация роботов
- Космические путешествия
- Крестики-нолики для Lego-робота
- Лимоноид — робот, продающий напитки
- Подъемные механизмы из LEGO Mindstorms
- Прибор автоматической подачи одноразовых стаканчиков из LEGO Mindstorms
- Принтер из Lego Mindstorms «STALKER ver. 2.0»
- Робоноги из Lego Mindstorms

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, идущий 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.

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. Игнатъева 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 пике / Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 92 с.

7. Семионенков М. Программируем 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.

Электронные образовательные ресурсы

1. Инструкции для Lego Mindstorms EV3. Официальные инструкции. <https://lencodigitexer.github.io/lego/teams/ofitsialnye-instruktsii-1.htm?ysclid=metnw3vsh0389080504>
2. Официальный сайт LEGO Mindstorms. Содержит учебные материалы и примеры проектов, подробные инструкции и советы по созданию роботов. Например, на странице «Learn To Program | Mindstorms» представлены видео и инструкции для программирования робота EV3 на планшете и компьютере. [Learn To Program | Mindstorms | Official LEGO® IN](#)

Приложение 1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	12 января	Групповая	2	Продвинутые алгоритмы для управления роботом	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
2	14 января	Групповая	2	Создание автономных программ для робота	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
3	19 января	Групповая	2	Оптимизация программ	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
4	21 января	Групповая	2	Проектная работа	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
5	26 января	Групповая	2	Введение в машинное обучение	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Практическая работа, наблюдение, тестирование
6	28 января	Групповая	2	Применение машинного обучения в робототехнике	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
7	2 февраля	Групповая	2	Разработка проектов с использованием машинного обучения	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
8	4 февраля	Групповая	2	Презентация проектов с использованием машинного обучения	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
9	9 февраля	Групповая	2	Соревнования: робот-сортировщик	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение

10	11 февраля	Групповая	2	Анализ результатов соревнований	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
11	16 февраля	Групповая	2	Введение в проектирование роботов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
12	18 февраля	Групповая	2	Основы механики и кинематики	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
13	23 февраля	Групповая	2	Программирование с использованием датчиков	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
14	25 февраля	Групповая	2	Оптимизация алгоритмов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
15	2 марта	Групповая	2	Проектная работа: создание робота-манипулятора	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
16	4 марта	Групповая	2	Презентация проекта: робот-манипулятор	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
17	9 марта	Групповая	2	Соревнования: робот-манипулятор	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
18	11 марта	Групповая	2	Анализ результатов соревнований	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
19	16 марта	Групповая	2	Введение в проектирование роботов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
20	18 марта	Групповая	2	Основы механики и кинематики	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
21	23 марта	Групповая	2	Программирование с использованием датчиков	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение

22	25 марта	Групповая	2	Оптимизация алгоритмов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
23	30 марта	Групповая	2	Проектная работа: создание робота-сортировщика	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
24	1 апреля	Групповая	2	Презентация проекта: робот-сортировщик	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
25	6 апреля	Групповая	2	Соревнования: робот-сортировщик	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
26	8 апреля	Групповая	2	Анализ результатов соревнований	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
27	13 апреля	Групповая	2	Введение в проектирование роботов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос
28	15 апреля	Групповая	2	Основы механики и кинематики	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
29	20 апреля	Групповая	2	Программирование с использованием датчиков	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
30	22 апреля	Групповая	2	Оптимизация алгоритмов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
31	27 апреля	Групповая	2	Проектная работа: создание робота-манипулятора	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
32	29 апреля	Групповая	2	Презентация проекта: робот-манипулятор	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
33	11 мая	Групповая	2	Введение в проектирование роботов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Беседа, практическая работа, наблюдение, опрос

34	13 мая	Групповая	2	Основы механики и кинематики	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
35	18 мая	Групповая	2	Программирование с использованием датчиков	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение
36	20 мая	Групповая	2	Оптимизация алгоритмов	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Тестирование, практическая работа, наблюдение
37	25 мая	Групповая	2	Проектная работа: создание робота-сортировщика	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Презентация, практическая работа, наблюдение
38	27 мая	Групповая	2	Презентация проекта: робот-сортировщик	пр. Ленина 9 А, "ИТ-куб" г. Кировска	Анализ, практическая работа, наблюдение

Приложение 2 План воспитательной работы на 2025-2026 учебный год

Месяц	Тема	Форма работы
Январь	«Экология и окружающая среда»	1) Проведение викторины на тему экологии. 2) Организация субботника по уборке территории
Февраль	«Толерантность и уважение к другим»	1) Проведение тематического занятия с элементами кросс-культурного обмена. 2) Организация выставки работ, посвященной культурам разных стран.
Март	«Профессии будущего»	1) Проведение встречи с представителями различных профессий. 2) Организация квеста, посвященного выбору профессии.
Апрель	«Безопасность в интернете»	1) Просмотр и обсуждение обучающих видеороликов на тему кибербезопасности. 2) Проведение интерактивной игры по распознаванию мошенничества в интернете.
Май	«День Победы»	1) Проведение тематического занятия, посвященного Дню Победы. 2) Организация выставки рисунков и поделок, посвященных празднику.