

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. Караваяева  
«25» апреля 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся: 9-13 лет  
Срок реализации программы: 1 год (144 часа)

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Шарай Андрей Юрьевич

г. Кировск  
2023 г

## СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	8
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	9
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	9
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	10
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	12
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	12
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	12
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ.....	13
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
2.5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	20
Приложение 1.....	21
Календарный учебный график на учебный год.....	21

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

## **1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы.

В Российской Федерации в последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Изучение программы «Робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, 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 уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов

нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

**Тип программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая.

В основе программы находятся методические пособия компании Lego Education.

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»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 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)»;
- «Методические рекомендации по разработке разноуровневых программ дополнительного образования ГАОУ ВО «МГПУ» АНО ДПО «Открытое образование»;
- 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»;
- 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)»;
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ MAODO «ЦДТ «Хибины» г. Кировска.

**Актуальность программы «Робототехника»** заключается в противоречии между социальным заказом общества и возможностями, предлагаемыми современным содержанием общего образования. Сущность данного противоречия состоит в следующем:

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Это обусловлено двумя мощными факторами. Во-первых, по данным Международной федерации робототехники, к 2008 году в мире уже функционировало около 9 млн. механизмов на основе искусственного интеллекта, а к 2025 году оборот робототехнической отрасли составит более 66 млрд. долларов. В новостях нас практически ежедневно знакомят с различными роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Во-вторых, в последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом: стране не хватает инженеров. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной

деятельности, чтобы пробудить в них интерес и позволить ощутить волшебство в работе инженера, а робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Это естественно, молодое поколение упорно тянет к компьютеру, не столько как к средству развлечений, но и уже как средству профессиональной работы. Для решения поставленной социальной задачи в рамках средней школы необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Общепризнанно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это.

Безнадежные троечники и двоечники зачастую искусно управляются с любой домашней механикой и электроникой в тех случаях, где интересная для ребенка задача решается путем взаимодействия с вещественными телами или зрительными образами. Причина в том, что такие дети испытывают трудности при необходимости мысленно оперировать с абстрактными понятиями и символами, доминирующими в содержании школьного обучения. Подход, основанный на применении обучающего комплекса по робототехнике, в большой степени снимает подобные противоречия и препятствия, вводя ряд соединительных звеньев и промежуточных стадий между формами символического и образного мышления. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности.

С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи - это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах - материальных, энергетических, информационных - до рождения ее на свет, т.е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что она осуществляется на основе практически всех методических пособиях для робототехнических наборов Lego EV3. На занятиях используется деятельностный подход, который заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в ее совершенствовании, что, в конечном итоге, способствует активному и успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

**Новизна** программы заключается в том, что впервые предпринята попытка обобщить официальные методические пособия компании Lego Education и теоретический опыт и знания огромного количества источников (от книг по робототехнике, сайтов и пр.) и выстроить всё это в простую, но в то же самое время практически полезную систему обучения в условиях дополнительного образования.

**Педагогическая целесообразность** выбранных для реализации программы форм, средств и методов образовательной деятельности объясняется самой технической направленностью программы, ее целью и задачами. Именно поэтому в обучении преобладает деятельностный подход, используется проектно-исследовательская

технология. Кроме этого, соблюдается определенная последовательность в структуре занятий, которая включает 4 блока:

- установление взаимосвязей, когда учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания;

- конструирование, то есть создание ситуации, когда мозг и руки «работают вместе» и создается модель;

- рефлексия - обдумывание и осмысление проделанной работы, укрепление взаимосвязи между уже имеющимися у детей знаниями и вновь приобретенным опытом;

- мотивация и развитие - удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляет обучающихся на дальнейшую творческую работу, возникают идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

В целом, занятия конструированием, программированием, исследованиями, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию детей. Интегрирование различных школьных предметов в программе «Исследователь» открывает новые возможности для овладения ключевыми компетенциями и расширения творческих возможностей учащихся.

**Адресат программы** - программа предназначена для обучающихся (разновозрастная группа) 3-6 классов (9-13 лет), так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Но основным адресатом программы являются дети в возрасте 10-12 лет. Потому, что именно в данном возрасте происходит общий «скачок» развития личности, значительно расширяется объем деятельности ребенка, качественно изменяется ее характер. Происходит существенное развитие ребенка в интеллектуальной сфере, связанное с изменениями в структуре психических познавательных процессов. Развитие интеллекта в подростковом возрасте имеет две стороны - количественную и качественную. Данные количественные изменения проявляются в том, что подросток решает интеллектуальные задачи значительно быстрее и эффективнее, чем ребенок младшего школьного возраста. Качественные же изменения, прежде всего, характеризуют сдвиги в структуре мыслительных процессов: важно не то, какие задачи решает человек, а каким образом он это делает. У подростка продолжает развиваться теоретическое мышление, появляется способность достаточно легко абстрагироваться от конкретного наглядного материала и свободно рассуждать в чисто словесном плане. На основе общих предпосылок он уже может строить гипотезы, проверять или опровергать их, стремится понять логику явлений, отказываясь что-либо принимать на веру, требует систему доказательств. Важной особенностью подросткового возраста является формирование самостоятельного, творческого (дивергентного) мышления и воображения. Еще одна отличительная черта подросткового возраста – внутреннее тяготение к творческому воплощению, внутренняя тенденция к продуктивности. Это, прежде всего, проявляется в том, что ребенок все чаще начинает обращаться к творчеству, участвует в различных видах индивидуальной и коллективно-творческой деятельности. Формирование мотивационно-потребностной сферы требует от подростка расширения всех форм общения, обуславливает стремление к самоутверждению, самовыражению и саморазвитию. Наблюдения психологов показывают, что подростки активно включаются в творческую деятельность из-за возможностей общения со своими сверстниками, со значимыми взрослыми, педагогами в неформальной обстановке внешкольных занятий; из-за возникшего интереса к отдельному виду деятельности; для развития своих творческих способностей и возможностей реализации творческого потенциала личности. Реализуя свой творческий потенциал, проявляя творческую активность, у подростка определяется система ценностей человеческого существования, формируется положительная «Я-концепция». Таким образом, на основании проведенного анализа психолого-

педагогической литературы, можно сделать вывод о том, что подростковый возраст сензитивен для развития творческих способностей, воспитания инициативы личности и проявления творческой активности в различных областях деятельности, а поэтому разработанная программа полностью соответствует по характеристикам и направленности своей целевой аудитории.

**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.

**Форма реализации программы** – очная.

**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** – 12-15 человек.

**Формы организации образовательного процесса:**

В процессе обучения используется дифференцированное, групповое, индивидуальное.

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

Коллективная, групповая работа проводится в форме теоретических, практических и тренировочных занятий.

Самостоятельная работа осуществляется в форме усвоения теоретического материала, чтения литературы, процесса изготовления роботов, регулировке и настройке программы действия.

Работа по данной программе предусматривает участие в различных соревнованиях, выставках и конференциях в области электроники и робототехники.

Большая часть заданий, выполняемых в ходе программы, носит проектный характер, что позволяет обучающимся пройти весь путь от выдвижения идеи до ее воплощения на практике.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

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

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

### **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, 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 метод компьютерного моделирования;
- метод проектный.

## **1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** создание условий для развития творческих, инженерных и конструкторских способностей обучающихся с использованием моделирования и программирования роботизированных устройств.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

### **Образовательные:**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализация межпредметных связей с математикой, физикой.
- Формирование элементов ИТ – компетенций.

### **Развивающие:**

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### **Воспитательные:**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

### 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел программы. Тема	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с комплексами LEGO. Основы механики.	14	4	10	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
2	Основы работы на ПК.	6	2	4	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
3	Введение в робототехнику.	4	2	2	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
4	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	26	8	18	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
5	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV3.	74	20	54	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
6	Проектная деятельность.	20	6	14	Опрос. Практическая работа. Наблюдение. Соревнования
<b>Всего часов по программе</b>		0	0	0	

### 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

**Знакомство с комплексами LEGO. Основы механики. – 14 часов.**

**Теоретическая часть (4 часа).** ТБ. Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления, соединения деталей и узлов, с различными видами механических передач (передаточного отношения). Способы передачи вращательного момента на колеса.

**Практическая часть (10 часов).** Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы.

### **Основы работы на ПК – 6 часов.**

**Теоретическая часть (2 часа).** ТБ. Назначение компьютера и его основных устройств. Интерфейс операционной системы. Информационные структуры. Алгоритмы работы компьютера.

**Практическая часть (4 часа).** Работа с файлами в проводнике.

Работа в графическом редакторе, текстовом редакторе.

### **Введение в робототехнику. – 4 часа.**

**Теоретическая часть (2 часа).** Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Законы. Методы общения с роботом. Визуальные языки программирования.

**Практическая часть (2 часа).** Сборка робота пятиминутки.

### **Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. – 26 часов.**

**Теоретическая часть (8 часов).** Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.

**Практическая часть (18 часов).** Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сборка модели робота по инструкции. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Программирование движения вперед по прямой траектории.

### **Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV3. – 74 часа.**

**Теоретическая часть (20 часов).** Знакомство со средой программирования, палитры, блоки, свойства базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции.

**Практическая часть (54 часов).** Работа с файлами. Простейшие регуляторы. Участие в учебных состязаниях. Учебные робосостязания с использованием дистанционного управления с помощью мобильных приложений.

### **Основы проектной деятельности. – 20 часов.**

**Теоретическая часть (6 часов).** Этапы работы. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей. Понятие о 3D моделировании и прототипировании.

**Практическая часть (14 часов).** Создание трехмерных моделей механизмов и инструкций в среде визуального проектирования Lego Digital Designer. Оформление презентации. Работа над творческими проектами с использованием робототехнических конструкторов Mindstorms.

**Подробное описание тем** указано в календарно-учебном графике (Приложение 1).

## **1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Учащиеся, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. 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:**

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

#### **Метапредметные образовательные результаты:**

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой 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:**

#### *Теоретические компетенции:*

- ориентироваться (в пределах программы) в содержании теоретических понятий;
- знать основы робототехники;

– знать основные приемы работы с различными робоконструкторами и программными продуктами.

*Технологические компетенции:*

- выполнять задания по инструкции педагога;
- выполнять различные проекты;
- проводить качественное техническое обслуживание оборудования и ПО;
- определять перечень необходимого оборудования (материалов и инструментов);
- осуществлять выбор наиболее эффективных технологических приёмов для выполнения проектов в зависимости от конкретных условий.

**По окончании обучения учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- 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;
- конструктивные особенности различных роботов;
- компьютерную среду визуального 3D моделирования Lego Digital Designer;

**По окончании обучения учащиеся должны уметь:**

- пользоваться современными средствами информации и ИКТ (оборудование, электронная почта платформы обучения, аудио-, видеозапись, электронная почта, интернет-ресурсы и т.д.);
  - анализировать и подбирать необходимую информацию посредством современных электронных образовательных ресурсов, преобразовывать, сохранять и передавать её.
  - как передавать программы;
  - как использовать созданные программы;
  - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
  - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- уметь:
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
  - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
  - применять полученные знания в практической деятельности;
  - работать с роботами;
  - работать в среде программирования.

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

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Занятия по программе проводятся со второй 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:**

Для полноценной реализации программы необходимо:

- Наборы LEGO Education EV3.
- Поля для проведения соревнования роботов;
- Зарядное устройство для конструктора;
- ПК учащихся;
- ПК педагога;
- Планшеты;
- Проектор;
- Экран.

**Программное обеспечение для Windows:**

ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3.

**Программное обеспечение для планшетов:**

LEGO® MINDSTORMS Education EV3;  
LEGO® MINDSTORMS® Commander;  
EV3 Simple Remote.

**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);

## **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 дистанционной форме обучения готовые программы скидываются на электронный адрес преподавателя, либо демонстрируются на экране в режиме трансляции.

**Способы определения результативности**

**Образовательные:**

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный

результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основным способом проверки – регулярное тестирование с известным набором пройденных тем.

#### **Развивающие:**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

#### **Воспитательные:**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Основными формами подведения итогов являются:

– текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;

– тестирование;

– контрольные упражнения для оценки теоретических знаний;

– опрос;

– соревнования.

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:
  - вперед один оборот с резким торможением;
  - вперед 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.

# Проверочный тест (PRO-CLASS)

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Соединительные штифты D) Кирпичики  
B) Шестерёнки E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Соединительные штифты D) Кирпичики  
B) Шестерёнки E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Колёса D) Втулки  
B) Оси E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Сколько таких штифтов можно вставить в данную изогнутую балку?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) 2 D) 6  
B) 5 E) 7  
C) 10

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Соединительные штифты D) Кирпичики  
B) Шестерёнки E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Соединительные штифты D) Кирпичики  
B) Шестерёнки E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Колёса D) Втулки  
B) Оси E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

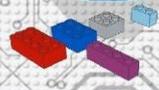
ВОПРОС №  
Писатель – автор слова «РОБОТ»?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A)  Л.Толстой B)  К.Чапек C)  А.Азимов

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Соединительные штифты D) Кирпичики  
B) Шестерёнки E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Общее название деталей LEGO



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Колёса D) Втулки  
B) Оси E) Пластины  
C) Балки

**LEGO**

ВОПРОС №  
Сколько таких штифтов можно вставить в данную изогнутую балку?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) 2 D) 8  
B) 5 E) 10  
C) 9

**LEGO**

ВОПРОС №  
Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Зевс B) Аполлон C) Гефест

**LEGO**

ВОПРОС №  
Первое колесо ведущее, какой вид передачи?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Понижающая B) Устраивающая C) Повышающая

**LEGO**

ВОПРОС №  
Название детали



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Боб B) Эллипс C) Зуб D) Кулачок

**LEGO**

ВОПРОС №  
Писатель – автор трёх законов робототехники?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A)  М.Пришвин B)  К.Чапек C)  А.Азимов

**LEGO**

ВОПРОС №  
ТИП ПЕРЕДАЧИ



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Зубчатая B) Червячная C) Ременная D) Колёсная

**LEGO**

ВОПРОС №  
Более точный вид передачи- это



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Зубчатая B) Ременная C) Одинаково точны

**LEGO**

ВОПРОС №  
Укажите количество зубцов



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) 8 B) 12 C) 24 D) 40

**LEGO**

ВОПРОС №  
Какой робот изображён на экране?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Промышленный B) Военный C) Андроид

**LEGO**

ВОПРОС №  
ТИП ПЕРЕДАЧИ



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Зубчатая B) Червячная C) Ременная D) Колёсная

**LEGO**

ВОПРОС №  
Правая шестеренка называется



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Кривошубая B) Прямошубая C) Коронная D) Вывернутая

**LEGO**

ВОПРОС №  
Какая система Mindstorms изображена на экране?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Webo B) RXT C) EV3 D) NXT

**LEGO**

ВОПРОС №  
Человекоподобный (антропоморфный) робот- это



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Механизм B) Машина C) Андроид D) Робот

**LEGO**

ВОПРОС №  
ТИП ПЕРЕДАЧИ



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

A) Зубчатая B) Червячная C) Ременная D) Колёсная

**ВОПРОС №**

Этот блок проверяет состояние датчика касания на определенном этапе выполнения программы.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок позволяет записывать параметры действия, выполненного роботом.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок используется для вывода изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок можно использовать для воспроизведения звукового файла или какого-либо одиночного звука.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок имеет два режима: один для распознавания цвета, а второй для измерения его интенсивности (то есть освещенности датчика).

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Укажите блок палитры программирования.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) Блоки действия D) Блоки данных  
B) Блоки операторы E) Расширенные блоки  
C) Блоки датчиков

**ВОПРОС №**

Этот блок предназначен для задания роботу прямолинейного движения вперед или назад, или для выполнения поворотов при движении по криволинейной траектории.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок используется для повтора последовательностей команд.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок может обнаруживать объекты на расстоянии до 250 см (100 дюймов).

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Укажите блок палитры программирования.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) Блоки действия D) Блоки данных  
B) Блоки операторы E) Расширенные блоки  
C) Блоки датчиков

**ВОПРОС №**

Этот блок придает роботу способность следить за окружающей его обстановкой, ожидая наступления определенных условий, чтобы продолжить свои действия.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Этот блок является детектором звукового сигнала.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D) E)

**ВОПРОС №**

Укажите блок палитры программирования.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) Блоки действия D) Блоки данных  
B) Блоки операторы E) Расширенные блоки  
C) Блоки датчиков

**ВОПРОС №**

Датчик Mindstorms распознающий 3 условия: прикосновение, щелчок и отпускание.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D)

**ВОПРОС №**

Моторы робота подключаются к портам:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C)  
A, B, C, D 1, 2, 3, 4 К любым

**ВОПРОС №**

Укажите блок палитры программирования.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) Блоки действия D) Блоки данных  
B) Блоки операторы E) Расширенные блоки  
C) Блоки датчиков

**ВОПРОС №**

Деталь конструктора Lego Mindstorms, предназначенный для программирования точных и мощных движений робота.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C) D)

**ВОПРОС №**

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C)  
Измеряет, как быстро и насколько повернется робот Центр управления и энергостанция робота Измеряет расстояние

**ВОПРОС №**

Укажите блок палитры программирования.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) Блоки действия D) Блоки данных  
B) Блоки операторы E) Расширенные блоки  
C) Блоки датчиков

**ВОПРОС №**

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C)  
Измеряет, как быстро и насколько повернется робот Центр управления и энергостанция робота Измеряет расстояние

**ВОПРОС №**

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ**

A) B) C)  
Измеряет, как быстро и насколько повернется робот Центр управления и энергостанция робота Измеряет расстояние

## 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.

**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.

**Основная форма занятий.**

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на

компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

#### **Дополнительная форма занятий.**

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

#### **Методы организации учебного процесса.**

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

#### **Формы подведения итогов реализации.**

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

### Программное обеспечение для Windows:

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/virtual-robotics-toolkit/9nblggh515nr?ocid=badge&rtc=1&activetab=pivot:overviewtab>

ПО Lego Digital Designer- <https://www.lego.com/en-us/idd>

### Программное обеспечение для планшетов:

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>

### Литература для педагогов:

1. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. / Д.Г. Копосов. – М.: Просвещение/Бином, 2015. – 292 с.

2. Официальные руководства LEGO к программному обеспечению и учебным наборам.

3. Instant LEGO Mindstorm EV3. Gary Garber. Birmingham B3 2PB, UK. 2013

4. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/download.html>

5. Пособия, инструкции, советы URL:  
[http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html) дата обращения

6. Пособия, инструкции, советы URL: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

7. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.legoengineering.com/>

8. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.mindstorms.su>

9. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.prorobot.ru>

10. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. / А.С. Филиппов. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.

11. Форум посвященный EV3- URL: <https://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272>

### Литература для учащихся:

1. Официальные руководства LEGO к программному обеспечению и учебным наборам.

2. Instant LEGO Mindstorm EV3. Gary Garber. Birmingham B3 2PB, UK. 2013

3. Пособия, инструкции, советы URL:  
<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/download.html>

4. Пособия, инструкции, советы URL:  
[http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html) дата обращения

5. Пособия, инструкции, советы URL: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

6. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.legoengineering.com/>

7. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.mindstorms.su>

8. Пособия, инструкции, советы URL: <http://www.prorobot.ru>

9. Форум посвященный EV3- URL: <https://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272>



## Календарный учебный график на учебный год

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	групповая	2	Инструктаж по ТБ. Знакомство с комплексами LEGO. Основы механики.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
2		групповая	2	Предварительная аттестация. Колеса и оси. Основное задание: Машинка Творческое задание: Тачка.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
3		групповая	2	Зубчатые колеса Основное задание: Карусель.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
4		групповая	2	Рычаги. Основное задание: Катапульта Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
5		групповая	2	Шкивы Основное задание: «Сумасшедшие полы» Творческое задание: Подъемный кран.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
6		групповая	2	Механическая передача. Передаточное отношение Повышающая и понижающая передачи. Редуктор.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
7	Октябрь	групповая	2	Механическая передача. Основное задание: «Волчок» Творческое задание: «Ручной миксер.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
8		групповая	2	ТБ. Устройство ПК. Правила работы с ПК.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос

9		групповая	2	Рабочий стол ПК. Интерфейс и пиктограммы. Операции. «Создать, сохранить, открыть, скопировать».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
10		групповая	2	Текстовые редакторы. Графические редакторы.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
11		групповая	2	Введение в робототехнику Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Законы.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
12		групповая	2	Управление роботами. Методы общения с роботом.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
13		групповая	2	Знакомство с роботами LEGO. Начало работы. Сортировка деталей. Основные элементы. Инструкция по сборке. Программируемый блок EV3. Кабели. Сборка базовой модели.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
14		групповая	2	Сборка базовой модели.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
15		групповая	2	Программируемый блок EV3. Встроенные приложения. Знакомство с меню и приложениями EV3. Приложения «Просмотр портов». Составление программы в приложении.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
16		групповая	2	Программируемый блок EV3. Приложение «Управление моторами». Приложение «Инфракрасный порт».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
17	Ноябрь	групповая	2	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 и их параметры. Подключение датчиков.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины»,	Наблюдение, опрос

					КЮТ	
18		групповая	2	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
19		групповая	2	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
20		групповая	2	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
21		групповая	2	Гироскопический датчик. Решение задач на движение с использованием датчика.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
22		групповая	2	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
23		групповая	2	Сборка модели DRAGRACING.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
24		групповая	2	Сборка модели DRAGRACING.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
25	Декабрь	групповая	2	Соревнования DRAGRACING.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
26		групповая	2	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV3. Знакомство. Разделы. Основной набор для моделирования Расширенный набор для моделирования.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос

27		групповая	2	Сборка модели по инструкции из ПО.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
28		групповая	2	Сборка модели по инструкции из ПО.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
29		групповая	2	Меню «Файл». Контекстная справка. Поиск. Меню «Самоучитель». Создание Проекта. Подключение робота.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
30		групповая	2	Программные блоки и палитры Алгоритм. Виды соединений блоков. Цепочка программы. Работа с моделью. Первая программа.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
31		групповая	2	Зеленая палитра – блоки действия. Блоки действия. Средний мотор. Большой мотор. Рулевое управление. Независимое управление моторами Решение задач на движение. Квадрат.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
32		групповая	2	Промежуточная аттестация. Решение задач на движение. Слалом.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
33		групповая	2	Решение задач на движение. Чертежник.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
34	Январь	групповая	2	Решение задач на движение. Чертежник.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
35		групповая	2	Блок «Экран». Решение задач-создание мультфильма.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
36		групповая	2	Блок «Экран». Решение задач-создание	ул. Дзержинского, д.9а	Наблюдение, опрос

				мультфильма.	ЦДТ «Хибины», КЮТ	
37		групповая	2	Блоки Звук. Индикатор состояния модуля Решение задач-музыкальная шкатулка.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
38		групповая	2	Блоки-операторы. Начало. Ожидание.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
39		групповая	2	Блоки-операторы. Цикл. Прерывание цикла	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
40		групповая	2	Блоки-операторы. Переключение.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
41	Февраль	групповая	2	Блоки датчиков. Кнопки управления модулем. Датчик цвета. Проект «Остановка».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
42		групповая	2	Блоки датчиков. Проект «Говорящий робот».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
43		групповая	2	Проект «Движение по линии».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
44		групповая	2	Проект «Движение по линии».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
45		групповая	2	Блоки датчиков. Датчик касания. Проект «Шкатулка с секретом».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос

46		групповая	2	Проект «Шкатулка с секретом».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
47		групповая	2	Блоки датчиков. Ультразвуковой датчик. Проект «Охранная система».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
48		групповая	2	Проект «Робот-сумоист». Масса, вес, скорость, трение.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
49	Март	групповая	2	Сборка «Робот-сумоист», программирование, отладка.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
50		групповая	2	Турнир «Робосумо».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
51		групповая	2	Проект «Кегельринг».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
52		групповая	2	Проект «Кегельринг».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
53		групповая	2	Блоки датчиков. Таймер. Гироскопический датчик. «Разворот на угол».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
54		групповая	2	Проект «Гиробой». Сборка.	К ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
55		групповая	2	Проект «Гиробой». Сборка. Анализ программы.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины»,	Наблюдение, опрос

					КЮТ	
56		групповая	2	Блоки датчиков. Инфракрасный датчик. Проект «Самоходная тележка».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
57		групповая	2	Проект «Самоходная тележка».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
58	Апрель	групповая	2	Удаленное управление. Подключение по Bluetooth. ПО. Решение проблем.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
59		групповая	2	Использование удаленного управления. «Робогладиаторы».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
60		групповая	2	Использование удаленного управления. "Робогладиаторы"	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
61		групповая	2	Использование удаленного управления. «Захват флага».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
62		групповая	2	Использование удаленного управления. «Захват флага».	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
63		групповая	2	Основы проектной деятельности. Этапы работы. От идеи до реализации.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
64		групповая	2	Модели и моделирование. Lego Digital Designer. Основы работы.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос

65		групповая	2	Трехмерное моделирование. Первая 3D модель.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
66		групповая	2	Создание инструкций.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
67	Май	групповая	2	Создание инструкций.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
68		групповая	2	Оформление презентации.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, опрос
69		групповая	2	Разработка и защита творческих проектов.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, Защита
70		групповая	2	Разработка и защита творческих проектов.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, Защита
71		групповая	2	Итоговая аттестация. Разработка и защита творческих проектов.	ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, Защита
72		групповая	2	Разработка и защита творческих проектов.	Ул. Дзержинского, д.9а ЦДТ «Хибины», КЮТ	Наблюдение, Защита
<b>Всего часов по программе</b>			<b>0</b>			

