

**Комитет по образованию администрации муниципального образования
«Ломоносовский муниципальный район» Ленинградской области
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА»
(МОУ «Инженерно-технологическая школа»)**

УТВЕРЖДЕНО

Приказом МОУ «Инженерно-
технологическая школа»

от «5» июля 2023 г. № 2-ДОД



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

«Программирование роботов»

Возраст учащихся: 8 – 14 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Краско Константин Эдуардович,
руководитель центра цифрового
образования IT-куб,
педагог дополнительного
образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» **технической направленности** (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минобрнауки России от 09.11.2018 г. N 196),
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5)

Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению. Кроме этого, важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Актуальность программы «Программирование роботов» заключается в том, что на сегодняшний день во всем мире активно идет развитие нанотехнологий, электроники, механики, программирования и постоянно требуются новые высококвалифицированные специалисты. Поэтому сейчас, как никогда, прослеживается повышенный интерес к инженерной профессии, формируется благодатная почва

для подготовки инженерных и технических кадров, владеющих универсальными действиями в области компьютерных технологий и робототехники. Ну а занятие по программе «Основы робототехники» в увлекательной игровой и соревновательной форме помогают пробудить в учащихся интерес к инженерным и информационным профессиям.

Педагогическая целесообразность программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Главная цель системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Целью программы является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков

Задачи программы

Обучающие:

- Познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- Научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3D-принтера;
- Научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- Научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
- Обучить правилам безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей и проектов;
- Обучить учащихся основными приёмами сборки и программирования робототехнических средств.

Развивающие:

- Сформировать ориентиры на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;

- Развить образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- Развить умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- Развить продуктивную конструкторскую деятельность;
- Развить умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

- Воспитать мотивацию к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики, геометрии, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- Привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- Формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- Формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- Формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- Воспитание волевых качеств личности.

Отличительная особенность программы

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения обучающиеся будут иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

Обучение опирается на следующие принципы

- Постепенности и последовательности (от простого к более сложному).
- Доступности материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
- Возвращения к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
- Поиска, путем максимального развития каждого участника коллектива (индивидуальный подход);
- Преемственности (передача опыта от старших к младшим).

Адресат программы – программа предназначена для детей в возрасте 8–14 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением.

Представленная программа рассчитана на любой социальный статус учащихся, имеющих различные интеллектуальные, технические, творческие способности.

Набор в группы осуществляется без специальной подготовки, от учащихся не требуется специальных знаний и умений

Группы формируются по возрасту: 8–14 лет. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Форма организации занятий: очная, групповая

Объем и срок реализации программы: 72 часа, 1 год

Режим занятий:

Срок реализации программы	Кол-во часов в неделю	Время одного занятия	Режим занятий	Кол-во недель в учебном году	Кол-во учащихся (в группе)	Кол-во часов в год
1 год	2 акад. часа	40 минут	2 раза в неделю по 1 акад. часу	36	12	72

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с календарным учебным графиком, допускается изменение форм занятий, проведение воспитательных мероприятий.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

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

Метапредметные результаты:

- формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode VR;
- овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Предметные результаты:

- ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);
- систематизация знаний по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;
- овладение умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретение опыта практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;
- знакомство с законами реального мира;
- овладение умением применять теоретические знания на практике;
- усвоение знаний о роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира

Полученные в ходе реализации образовательного модуля знания, умения и навыки могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных программ.

Формы подведения итогов.

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы может быть в форме педагогического мониторинга, что позволяет систематически отслеживать результативность реализации программы. Мониторинг включает в себя традиционные формы контроля: текущую, промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей.

Для определения результативности освоения программы используются следующие формы аттестации: творческая работа (проект). В качестве творческой работы (проекта) учащимся лучше всего предлагать реальные конкурсные задания, т. е. те, которые предполагают последующее внедрение. Задания такого типа позволяют учащимся ощутить качественно новый, социально значимый уровень компетентности, в результате чего происходит рост самопознания, накопление опыта самореализации, развитие самостоятельности.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовая работа, журнал посещаемости, перечень готовых работ, фото, отзыв детей и родителей. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, готовая конструкция робота, защита творческих работ.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR	8	4	4
1.1	Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы	2	2	-
1.2	Ознакомление обучающихся с принципами программирования виртуального робота	1	1	-
1.3	Ознакомление обучающихся с видами игровых полей (площадок), основными блоками управления	1	1	-
1.4	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта	4	-	4
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе	10	4	6
2.1	Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними.	2	1	1
2.2	Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии	2	1	1
2.3	Применение блоков переменных	2	-	2
2.4	Изучение основных видов датчиков.	2	1	1
2.5	Применение магнита	2	1	1
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	16	6	10
3.1	Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы.	2	1	1
3.2	Применение датчиков в различных игровых полях.	2	1	1
3.3	Создание скриптов для прохождения простого и динамического лабиринтов.	2	1	1
3.4	Разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам	10	3	7
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	21	5	16
4.1	Подробный разбор блока команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.	10	2	8
4.2	Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка».	5	1	4

4.2	Проект «Детектор линии»	6	2	4
5	Модуль 5. Творческий проект	8	2	6
5.1	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	8	2	6
6	Модуль 6. Дальнейшее развитие	7	2	5
6.1	Ознакомление обучающихся с основами программирования роботов на языке Си.	2	1	1
6.2	Создание простейших программ для роботов	5	1	4
7	Модуль 7. Аттестация	2		2
	Всего часов:	72	23	49

Содержание программы.

Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR

Теория: основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блокировки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления

Практика: создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта

Модуль 2. Программирование робота на платформе.

Теория: математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.

Практика: применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита

Модуль 3. Датчики и обратная связь

Теория: датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дисковый лабиринт. датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт

Практика: разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам

Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота

Теория: блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений

Практика: проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор линии»

Модуль 5. Творческий проект

Теория: датчики

Практика: создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков

Модуль 6. Дальнейшее развитие

Теория: Основы программирования роботов на языке Си.

Практика: Создание простейших программ для роботов

Модуль 7. Аттестация

Теория: устный опрос.

Практика: презентация проектных работ

Материально-техническая база

1. Доска магнитно-маркерная.	1 шт.
2. Образовательный конструктор с комплектом датчиков.	5 шт.
3. Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.	5 шт.
4. Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике.	5 шт.
5. Образовательный набор для изучения многокомплектных робототехнических систем и манипуляционных роботов.	5 шт.
6. Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов.	1 шт.
7. Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками.	1 шт.
8. Ноутбук Тип 3	14 шт.
9. МФУ (принтер, сканер, копир)	1 шт.
10. Моноблочное интерактивное устройство в комплекте со стойкой.	1 шт.

Методическое обеспечение программы.

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Единицей учебного процесса является блок занятий (модуль). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом учебно-тематического плана. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи — характеристики предметной области или конкретной программы на языке Python, которую предстоит изучить. С этой целью педагог проводит демонстрацию презентации или показывает саму программу, а также готовые работы, выполненные в ней. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися в группе. Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. При этом учащиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует его интерес к предмету, активность и самостоятельность, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся. Выполнение контрольных заданий способствует переходу к новой учебно-познавательной деятельности и ведёт к

закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Методические материалы

Для успешного овладения содержанием образовательной программы сочетаются различные формы, методы и средства обучения. Для развития фантазии и творческих способностей у обучающихся проводятся занятия, на которых они, решая учебные задачи, создают учебные проекты на основании приобретённых знаний и навыков. Большинство учебных занятий проводится в форме практических занятий.

Формы организации деятельности:

- Занятия коллективные, индивидуально-групповые.
- Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач.
- Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

Методы:

Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.).

Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися.

Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу).

Поисковый – самостоятельное решение проблем.

Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Информационное обеспечение программы.

Основная литература:

- Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
- Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
- Залогова Л. Компьютерная графика. Практикум. – М., Бином, 2003.
- Залогова Л. Компьютерная графика. Учебное пособие. – М., Бином, 2006.
- Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
- Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
- Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
- Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
- Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
- Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
- Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
- Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
- Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.
- Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
- Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд.,
- Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
- Шафрин Ю. Информационные технологии. Часть 1.,2 – М., Лаборатория базовых знаний, 2000.
- Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
- Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
- CD. ПервоРоботLegoWeDo, Книга для учителя.

- Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.
- Lego Mindstorms NXT. Mayan adventure/ James Floyd Kelly. Apress. 2006.
- Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang/ College House Enterprises, LLC, 2007.

Дополнительная литературы

- Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
- Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
- Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 – 76с.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с.,
- Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с.,
- Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с.,