

Управление образования администрации МР «Усть-Куломский»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа» с. Усть-Кулом

Принята на заседании
педагогического совета
от 05 июня 2024 г.
Протокол № 12

Утверждаю:
Директор МБОУ «СОШ» с. Усть-Кулом
от 05 июня 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная –
дополнительная общеразвивающая программа
«Программирование роботов»
Направленность – техническая**

Возраст обучающихся: 7-14 лет

Вид программы по уровню освоения: базовый

Срок реализации: 1 год

Составители программы:
Коноплев Олег Олегович,
педагог дополнительного образования

с. Усть-Кулом, 2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее программа) разработана в соответствии следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федеральный Закон от 02.12.2019 г. N 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р).
- Приказ Минпросвещения России № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Республике Коми от 19.09.2019 г. № 07-13/631);
- Устав МБОУ «СОШ» с. Усть-Кулом

Направленность программы – техническая

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у учащегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи лучше всего подходит популярная среда Scratch с графическим интерфейсом (<http://scratch.mit.edu>), которая наглядна и проста и, что немаловажно, бесплатна. В этой среде можно работать как в режиме онлайн (прямо на сайте), так и локально, установив редактор Scratch на свой ПК. Это позволит научить обучающихся программировать (создавать) игровые программы и тем самым получить ключевые навыки

программирования на этом языке, которые в дальнейшем понадобятся для программирования роботов.

На следующем этапе, в зависимости от учебных планов и оборудования, можно начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

Самый простой способ запрограммировать робота в Scratch описан на сайте [https:// vr.vex.com](https://vr.vex.com) («Виртуальные роботы VEX»), который также бесплатен. Здесь пользователь познакомится с датчиками и расширенными опциями движения. Представленный на этом интернет-ресурсе набор заданий (игровых полей или карт) для робота уже достаточно широк и может активно использоваться в учебном процессе.

Программная среда Scratch является универсальной для программирования многих образовательных робототехнических систем (конструкторов), и поэтому выбор бесплатной платформы VEXcode VR обусловлен именно этими факторами.

Многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch → Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот.

После того как обучающиеся освоят программирование на Scratch, можно переходить к программированию на других языках, как было уже сказано выше, прежде всего, на язык Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino. В этом случае может помочь бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad (<http://tinkercad.com>).

Новизна программы заключается в том, что в образовательный процесс внедряются новые информационные технологии, что видоизменяет подход в обучении учащихся, также осуществляется интенсивное развитие их интеллекта и творческих способностей посредством стимулирования учащихся к решению разнообразных задач от когнитивных, эвристических до конструкторских.

В процессе обучения в программе прослеживается тесная межпредметная связь со школьными предметами: математикой, развитием речи, информатикой, физикой, технологией, окружающим миром и социально-бытовым обслуживанием.

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 «Программирование роботов» в увлекательной игровой и соревновательной форме помогают пробудить в учащихся интерес к инженерным и информационным профессиям.

Отличительной особенностью данной программы является использование конструктора Робототехнический комплект на базе VEX IQ и программного обеспечения VEXcode VR и Scratch, как набора инструментов для алгоритмизации, моделирования и конструирования.

Итогом успешной работы объединения – является участие учащихся в соревнованиях по Робототехнике различного уровня, от муниципального до всероссийского.

Основные характеристики

Адресат программы – учащиеся 7-14 лет при наличии заявления о зачислении на программу от родителей (законных представителей) и согласия на обработку персональных данных. Наполняемость группы до 12 человек. Предварительных знаний и входного тестирования не требуется.

Вид программы по уровню усвоения – базовый.

Объем программы - 34 часа.

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество недель в учебном году	Всего часов
Первый	1	34	34

Сроки реализации – 1 год.

Формы обучения – очная.

Режим занятий – Занятия проводятся один раз в неделю по 1 академическому часу. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса

Состав группы – постоянный. Форма проведения – групповая, работа в парах и индивидуально.

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

Задачи:
обучающие:

- начальное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;
- систематизация и обобщение знаний по теме «Алгоритмы» в ходе создания управляющих программ в среде Scratch;
- создание завершённых проектов с использованием освоенных навыков

структурного программирования.

развивающие:

- формирование навыков планирования — определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;
- освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

воспитательные:

- формирование умения работать над проектом в команде;
- овладение умением эффективно распределять обязанности.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Раздел 1. Знакомство с платформой VEXcode VR	3	1	2
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе VEXcode VR	4	2	2
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	10	3	7
4	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	10	2	8
5	Модуль 5. Творческий проект	2	-	2
6	Модуль 6. Дальнейшее развитие	5	2	3

Содержание программы

Раздел 1. Знакомство с платформой VEXcode VR

Теория. Основные фрагменты интерфейса платформы.

Практика. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.

Раздел 2. Программирование робота на платформе VEXcode VR

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

Практика. Программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды.

Раздел 3. Датчики и обратная связь.

Теория. Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дискový лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление магнитом.

Практика. Программирование скриптов, самостоятельная работа с

инструментами среды.

Раздел 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».

Раздел 5. Творческий проект.

Теория. Проект.

Практика. Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков

Раздел 6. Дальнейшее развитие.

Теория. Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов.

Практика. Программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды.

Планируемые результаты

предметные:

- освоили компьютерную среду Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;
- систематизировали и обобщили знания по теме «Алгоритмы» в ходе создания управляющих программ в среде Scratch;
- создали завершённые проекты с использованием освоенных навыков структурного программирования.

метапредметные:

- сформировались навыки планирования — определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;
- освоили способы контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

личностные:

- сформировались умения работать над проектом в команде;
- овладели умением эффективно распределять обязанности.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

Календарный план воспитательной работы представлен в Приложении 2.

Рабочая программа воспитания представлена по ссылке

https://shkolaustkulomskayar11.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/65/3077/Rabochaya_programma_vospitaniya_uchaschihsya_shkoly.pdf

Условия реализации программы

Компьютерный класс, оборудованный компьютерной техникой, интерактивной доской и аудиоаппаратурой. Кабинет полностью соответствует действующим санитарным нормам и правилам. На рабочих станциях есть выход в сеть Интернет и установленное программное обеспечение, необходимое для реализации программы.

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

Характеристика оценочных материалов программы представлена в Приложении 3.

Материально – техническое обеспечение программы:

- ноутбук — рабочее место преподавателя;
- рабочее место обучающегося;
- жёсткая, неотключаемая клавиатура;
- беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;
- веб-камера;
- манипулятор мышь;
- предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространённых образовательных и общесистемных приложений;
- МФУ, веб-камера, интерактивный моноблочный дисплей, разрешение экрана: не менее 3840 × 2160 пикселей, оборудованные напольной стойкой.

Каталог оборудования

Функционал оборудования	Внешний вид оборудования
<p>Виртуальная среда программирования роботов VEXcode VR.</p> <p>Предназначена для отработки навыков программирования роботов в среде Scratchи используется в дальнейшем при переходе на языки программирования Python и C++</p>	 <p>The image shows a VEXcode VR robot kit, which is a compact, orange and black robot with two large grey wheels and a smaller front wheel. It has a VEXcode VR logo on the top. Below the robot is a yellow banner with the text "VEX CODE VR" in a stylized font.</p>
<p>Робототехнический конструктор с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов для участия в робототехнических соревнованиях.</p> <p>Предназначен для разработки мобильных роботов и организации углублённой практики программирования.</p> <p>Программируется в редакторе RobotC как графическими блоками, так и в текстовом режиме.</p> <p>Может изучаться дистанционно в среде «Виртуальные миры»</p>	 <p>The image shows a VEX robot kit, which is a more complex, grey and blue robot with four large black wheels and a central motor. It has a VEX logo on the top.</p>

ВEX V5 представляет собой пятое поколение образовательных робототехнических систем, разработанных с 20-летним опытом использования робототехники для обучения принципам STEM. Электроника V5 является доступной, гибкой и мощной, в ней используются самые современные технологии для обеспечения соответствующих результатов обучения.

Механическая система V5 включает в себя универсальные элементы, которые делают проектирование доступным для начинающих пользователей, в то же время предоставляя опытным разработчикам безграничные возможности проектирования



Робот-манипулятор, разработанный и производимый в России, предназначен для освоения школьниками и студентами основ робототехники и подготовки к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.

В качестве управляющего контроллера применяется Arduino-совместимая плата, отлично зарекомендовавшая себя в линейке образовательных наборов для старшего школьного возраста. Благодаря такому подходу достигается методическая и программная совместимость с широко распространённым ПО mBlock. Оно обладает уникальными особенностями, позволяющими продуктивно работать с образовательным робототехническим оборудованием. Данное ПО основано на Scratch, но поддерживает и программирование на языке C, что существенно расширяет возрастные рамки для обучающихся, интересующихся программированием роботов



Информационное обеспечение программы:

- нормативно-правовые документы;
- литература по роботостроению, начально-техническому моделированию;
- учебно-методический комплект;
- наглядные пособия: образцы моделей, схемы.

Форма контроля

Для определения результативности освоения программы используются следующие формы контроля: 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.

Методическое обеспечение

Методы обучения

- практический (работа с образовательным конструктором и аппаратно-программным обеспечением);
- наглядный, объяснительно-иллюстративный (схемы, фото и видеоматериалы по робототехнике, детальный разбор готовых программ на доске);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисковый, учебно-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с информационными источниками (литература, поисковые системы и др.);
- креативные методы обучения (метод придумывания, метод случайных ассоциаций, метод гиперболизации, мозговой штурм, метод морфологического ящика, метод разнонаучного видения, метод рефлексии);
- метод авансирования успеха – создание ситуации успеха для каждого ребенка, стимулирование;
- метод самостоятельной работы обучающихся по осмысливанию и усвоению нового материала;
- метод работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков: праздники, фестивали, концерты, конкурсы, открытые занятия;
- метод проверки и оценки знаний, умений и навыков обучающихся: повседневное наблюдение за воспитанниками, устный опрос (индивидуальный, групповой), контрольные занятия, соревнования.

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Так же программа придерживается следующих принципов обучения:

- Принцип научности, системности, последовательности;

- Принцип доступности и посильности;
- Принцип дифференциации;
- Принцип наглядности;
- Принцип сочетания различных форм обучения;
- Принцип последовательного усложнения;
- Принцип учета возрастных особенностей;
- Принцип развивающей деятельности;
- Принцип психологической комфортности;
- Принцип вариативности;
- Принцип творчества;

Современные педагогические технологии используемые в реализации образовательного процесса (лично ориентированные, в том числе игровые, проблемное обучение, проектная, учебно-исследовательская деятельность, элементы здоровьесберегающих технологий) в сочетании с современными ИКТ-технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

Характеристика оценочных материалов программы представлена в Приложении 3.

Литература (Электронные ресурсы удаленного доступа)

- Официальный сайт среды программирования Scratch [электронный ресурс] // URL:<https://scratch.mit.edu/> Платформа программирования роботов VEXCode VR [электронный ресурс] // URL: <https://vr.vex.com> от 30.06.2022
- Информатика. Уровень 1 «Блоки» [электронный ресурс] // URL: <https://education.vex.com/stemlabs/cs/computer-science-level-1-blocks> от 30.06.2022
- Modkit for VEX [электронный ресурс] // URL: <http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/iqprogrammirovanie>. от 30.06.2022
- бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad [электронный ресурс] // URL: <http://tinkercad.com> от 30.06.2022
- <http://www.wroboto.org/> от 30.06.2022

Календарный учебный график

№ №	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	Дата проведения (по факту)
Знакомство с платформой VEXcode VR				
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Основные фрагменты интерфейса платформы.	1		
2.	Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления.	1		
3.	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.	1		
Программирование робота на платформе VEXcode VR				
4.	Математические и логические операторы.	1		
5.	Блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.	1		
6.	Блоки управления, блоки переменных.	1		
7.	Блоки датчиков, блоки вида, магнит.	1		
Датчики и обратная связь				
8.	Датчик местоположения, направления движения.	1		
9.	Датчик местоположения, направления движения.	1		
10.	Датчики цвета. Дискový лабиринт.	1		
11.	Датчики цвета. Дискový лабиринт.	1		
12.	Датчик расстояния. Простой	1		

	лабиринт.			
13.	Датчик расстояния. Простой лабиринт.	1		
14.	Динамический лабиринт.	1		
15.	Динамический лабиринт.	1		
16.	Управление магнитом. Сбор фишек.	1		
17.	Управление магнитом. Сбор фишек.	1		
Реализация алгоритмов движения робота				
18.	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.	1		
19.	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.	1		
20.	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.	1		
21.	Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений.	1		
22.	Проект «Разрушение замка»	1		
23.	Проект «Разрушение замка»	1		
24.	Проект «Динамическое разрушение замка»	1		
25.	Проект «Динамическое разрушение замка»	1		
26.	Проект «Детектор линии»	1		
27.	Проект «Детектор линии»	1		
Творческий проект				
28.	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		

29.	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1		
Дальнейшее развитие				
30.	Основы программирования роботов на языке Си.	1		
31.	Основы программирования роботов на языке Си.	1		
32.	Основы программирования роботов на языке Си.	1		
33.	Простейшие программы для роботов.	1		
34.	Итоговое занятие.	1		

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятий	Дата выполнения	Планируемый результат	Примечание
1.	Духовно-нравственное воспитание	Мероприятия по празднованию Дня Учителя	05 октября	Уважительное отношение к учителю	
2.	Воспитание семейных ценностей	Мероприятия по празднованию Нового года	декабрь	Повышение престижа семьи, семейных ценностей	
3.	Гражданско-патриотическое	Мероприятия по празднованию Дня Победы	май	Формирование патриотического воспитания, бережного отношения к истории, к великому прошлому страны, к родному краю	

Характеристика оценочных материалов программы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля/ аттестации
1	<p>Теоретически е знания по разделам «Знакомство с платформой VEXcode VR»</p> <p>«Программирование робота на платформе VEXcode VR»</p> <p>«Датчики и обратная связь»</p> <p>«Реализация алгоритмов движения робота»</p> <p>«Творческий проект»</p> <p>«Дальнейшее развитие»</p>	тестирование	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	<p>Изложение полученных знаний в письменной форме:</p> <p>3балла– полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися,</p> <p>2балла– полное, в системе, допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога</p> <p>1балл– неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога</p>	Промежуточный

2	<p>Практически е знания по разделам «Программи рование робота на платформе VEXcode VR» «Датчики и обратная связь» «Реализация алгоритмов движения робота» «Творческий проект» «Дальнейшее развитие»</p>	<p>Практическ ая деятельно сть(самосто ятельная тво рческая рабо та)</p>	<p>Степень самос тоятельности выполнения д ействия(умен ия)</p>	<p>3балла– свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях 2балла– применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительн ые ошибки, которые учащийся сам исправляет 1балл– применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)</p>	<p>Промежуто чный, итоговый</p>
---	---	--	---	---	---