


Муниципальное общеобразовательное учреждение
Лицей №3 города Галича Костромской области
Центр цифрового образования детей «IT-куб» города Галича

УТВЕРЖДАЮ.

Директор лицея:



Приказ № 314 от 18.08.2022 г.



Соколов Н.А.

Согласовано.

Руководитель Центра «IT-куб»



Канаева А.Ю.

05.08.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная
программа по тематическому направлению
«Программирование роботов»
с использованием оборудования центра цифрового
образования детей «IT-куб»

Возраст детей с 7 до 14 лет

Срок реализации – 1 год

Программа составлена на основе
методического пособия
М. В. Курносенко, И.И. Мацаль

Содержание

| | |
|---|----|
| Пояснительная записка | 3 |
| Учебно-тематический план..... | 7 |
| Содержание программы..... | 9 |
| Методическое обеспечение программы..... | 12 |
| Список литературы..... | 13 |

Пояснительная записка

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. Робот — это любое электронное устройство, управляемое контроллером, который нужно соответствующим образом запрограммировать.

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://vt.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.

Подчеркнём, что 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>).

Нормативно-правовая база

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 10.03.2021).

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) — URL: <https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1> (дата обращения: 10.03.2021).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474 (дата обращения: 10.03.2021).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года») — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180402/ — (дата обращения: 10.03.2021).
- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н) — URL: <http://профстандартпедагога.рф> — (дата обращения: 10.03.2021).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») — URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред. 11.12.2020) — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10 ноября 2021 г. № ТВ-1984/04) — URL: https://mpcenter.ru/national-project/bank-dokumentov/MP_IT-куб_2022.pdf/ (дата обращения: 10.08.2021).
- Федеральный закон о защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию 436-ФЗ в ред. Федерального закона от 28.07.2012
- Федеральный закон “О внесении изменений в Федеральный закон “О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию” и отдельные законодательные акты Российской Федерации”
- Законодательство в области борьбы с преступлениями против несовершеннолетних

Направленность программы: техническая.

Обобщенные ориентиры направленности: получение представления о программировании роботов, освоение основных алгоритмов управления мобильными роботами.

Направления деятельности включают в себя:

- знакомство со средой программирования роботов VEXcode VR;
- решение различных задач программирования виртуального робота VEX;
- сборка и программирование реальных роботов на основе микроконтроллера Arduino.

Актуальность. Программа дополнительного образования по тематическому направлению «Программирование роботов» имеет техническую направленность. Целью программы является формирование у учащихся основных понятий о программировании роботов средствами визуального программирования.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы технической направленности «Программирование роботов» заключается в том, чтобы дать школьникам начальные навыки и компетенции, необходимые для создания собственных программ управления мобильными и промышленными роботами.

Отличительные особенности данной программы

Программа построена на основе методического пособия «Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования «IT-куб».

Цель и задачи программы

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

Для достижения поставленной цели планируется выполнение следующих задач.

Образовательные задачи:

- 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 задачи:

- Развивать алгоритмическое и логическое мышление.
- Развивать умение постановки задачи, выделения основных объектов, математическое модели задачи.
- Развивать умение поиска необходимой учебной информации.
- Формировать мотивацию к изучению программирования.

Воспитательные задачи:

- Воспитывать умение работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи.
- Воспитывать трудолюбие, упорство, желание добиваться поставленной цели.
- Воспитывать информационную культуру.

Организационно-педагогические основы

Объем и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 1 учебный год, в течение которого 1 раз в неделю проходит занятие длительностью не более 45 минут.

Объем программы: 34 часа

Наполняемость групп: не более 12 человек.

Возраст обучающихся: 7-14 лет.

Форма организации деятельности – групповая. Но также может использоваться

индивидуальная форма работы с занимающимися, испытывающими трудности в освоении программы.

Методы обучения:

- вербальные;
- наглядные;
- практические;
- аналитические.

Формы и режим занятий

Формами занятий являются: лекция, беседа, комбинированный урок, урок-зачет, урок решения задач на компьютере.

Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью не более 45 минут

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

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.
- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование умения выбирать наиболее эффективные способы решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий;
- формирование приёмов проектной деятельности, включая умения видеть проблему, формулировать тему и цель проекта, составлять план своей деятельности, осуществлять действия по реализации плана, результат своей деятельности соотносить с целью, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, доказывать, защищать свои идеи, оценивать результаты своей работы;
- формирование умения распределения времени;
- формирование умений успешной самопрезентации.

Регулятивные УУД:

- 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.

Познавательные УУД:

- добывать новые знания: *находить ответы* на вопросы, используя разные источники информации, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятии;
- перерабатывать полученную информацию: *делать* выводы в результате совместной работы всей команды;

Коммуникативные УУД:

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

Оздоровительные результаты программы внеурочной деятельности:

- осознание учащимися необходимости заботы о своём здоровье и выработки форм поведения, которые помогут избежать опасности для жизни и здоровья, уменьшить пропуски занятий по причине болезни, регулярно посещать спортивные секции и спортивно-оздоровительные мероприятия;
- социальная адаптация детей, расширение сферы общения, приобретение опыта взаимодействия с окружающим миром.

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.

Виды контроля

Учащиеся проходят промежуточную аттестацию в конце каждого раздела и итоговую аттестацию в конце курса.

Учебно-тематический план

| Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/контроля |
|--|------------------|--------|----------|--|
| | Всего | Теория | Практика | |
| Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR | 3 | 1 | 2 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений своих товарищей, тестирование |
| Модуль 2. Программирование робота на платформе | 4 | 2 | 2 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений своих товарищей, тестирование |
| Модуль 3. Датчики и обратная связь | 9 | 4 | 5 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений |

| | | | | |
|---|----|----|----|--|
| | | | | своих товарищей, тестирование |
| Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота | 9 | 4 | 5 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений своих товарищей, тестирование |
| Модуль 5. Творческий проект | 4 | 0 | 4 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений своих товарищей, тестирование |
| Модуль 6. Дальнейшее развитие | 5 | 0 | 5 | Выполнение работ практикума, слушание и анализ выступлений своих товарищей, тестирование |
| Итого: | 34 | 11 | 23 | |

Содержание программы

| № | Тема | Содержание | Целевая установка урока | Кол-во часов | Основные виды деятельности обучающихся на занятии | Использованное оборудование |
|---|--|--|---|--------------|---|---|
| 1 | Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR | Основные фрагменты интерфейса платформы. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта | Ознакомление обучающихся с интерфейсом платформы, принципами программирования виртуального робота, видами игровых полей (площадок), основными блоками управления | 3 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |
| 2 | Модуль 2. Программирование робота на платформе | Математические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит | Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приемы работы с ними. Организация движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение | 4 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | магнита | | | |
| 3 | Модуль 3. Датчики и обратная связь | Датчик местоположения, направления движения. Датчики цвета. Дискový лабиринт. Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт. Управление магнитом. Сбор фишек | Ознакомление обучающихся с основными видами датчиков и принципами их работы. Применение датчиков в различных игровых полях. Создание скриптов для прохождения простого и динамического лабиринтов. Разработка программы сбора фишек с помощью магнита и размещение их по цветам | 9 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |
| 4 | Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота | Блок команд «Управление» и организация циклов и ветвлений. Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка». Проект «Детектор линии» | Подробный разбор блока команд «Управление» и создание скриптов для реализации различных проектов игровых полей | 9 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |
| 5 | Модуль 5. Творческий проект | Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков | На основе полученных знаний по работе с платформой каждый обучающийся создает свой проект | 4 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|--|---|---|---|---|
| | | | | | с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | |
| 6 | Модуль 6. Дальнейшее развитие | Основы программирования роботов на языке Си. Простейшие программы для роботов | Используя полученные знания, обучающиеся знакомятся с принципами программирования роботов в текстовом редакторе RobotC на языке программирования Си | 5 | Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы | Презентационное оборудование, компьютер, виртуальная среда VEXcode VR |

Методическое обеспечение программы

Методические материалы

На занятиях используются электронные образовательные ресурсы, полученные в свободном доступе из интернета и собранные для удобства в одном курсе «Программирование роботов» на сайте дистанционного обучения <https://tutorcloud.ru>. На этом же ресурсе размещаются задания для дистанционной формы обучения, если занятия будут переведены в дистанционный формат.

Оценочные материалы

Все тесты для проведения промежуточной и итоговой аттестации размещены на сайте дистанционного обучения tutorcloud.ru в курсе «Программирование роботов» в соответствующих разделах.

Форма проведения аттестации

1. Промежуточная аттестация - тест на знание теории и практическая задача.
2. Итоговая аттестация – защита индивидуального или группового проекта.

Критерии оценивания результатов

1. Тест на знание теории проводится на 10 ключевых вопросах, правильный ответ на которые оценивается 1 первичным баллом.
2. Практическая задача проверяется на компьютерных тестах. В зависимости от кол-ва пройденных тестов к результату теста по теории добавляется от 0 (нет пройденных тестов) до 5 (все тесты пройдены) баллов.
3. Итоговый первичный балл, набранный по сумме баллов тестовой и практической части, переводится в проценты делением на 15.
4. При наборе от 70% и более ученик показывает высокий уровень подготовки по дисциплине.
5. При наборе от 50% до 69% уровень полученных знаний и умений считается базовым.
6. При наборе ниже 50% уровень подготовки ученика считается низким.

Материально-техническое обеспечение

- Интерактивная панель Interwrite 75DB-TL – 1 штука.
- Мобильная стойка для интерактивных панелей HY-680A – 1 штука.
- МФУ Pantum M6550NW – 1 штука.
- Ноутбук DELL G3 3500 (рабочее место педагога) – 1 штука.
- Ноутбук DELL G3 3500 (рабочее место обучающегося) – 12 штук.
- Четырехосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками – 1 штука.
- Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1 штука.
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов – 5 штук.
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике тип 1 – 5 штук.
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике тип 2 – 5 штук.
- Образовательный конструктор с комплектом датчиков – 5 штук.

- Комплекс лабораторный для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна Planeta3D – 1 штука.
- Принтер 3D профессиональный Vison3 – 1 штука.
- Сканер ручной 3D профессиональный Planeta3D ProfUltimate – 1 штука.
- Стол поворотный для 3D – 1 штука.
- Комплект учебной мебели для педагога и обучающихся – 1 штука.

Список литературы

1. Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» Методическое пособие под редакцией С. Г. Григорьева – М., 2021
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013. – 195 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
5. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>.