

<p>Принята на заседании педагогического совета Протокол № 2 от « 04 » мая 2022 г.</p>	<p>Утверждаю Директор Лицея № 15 Л.Ю. Вильгань Приказ № 15/А от «04» мая 2022 г.</p> 
---	---

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ. 1 МОДУЛЬ»

Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 7-14 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель – разработчик:
Ковалёва Е.А.

г. Вышний Волочек
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	4
3. Содержание изучаемого курса.....	6
4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы	7
5. Список литературы	12

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. 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.

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

Для формирования поставленной цели планируется достижение следующих результатов:

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.

При работе с платформой VEXcode VR решаются следующие основные задачи.

Познавательные 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.

Регулятивные задачи:

- 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.

Коммуникативные задачи:

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

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 7—14 лет.

Уровень освоения: программа является общеразвивающей (базовый уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

Режим занятий: занятия проводятся в группах до 12 человек, продолжительность одного занятия — 45 минут.

Сроки реализации: общая продолжительность программы — 36 часов.

Учебно – тематический план

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудования
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	Виртуальная среда VEXcode VR
2	Модуль 2. Программирование робота на платформе	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки	Ознакомление обучающихся с блоками логических и математических операторов, приёмы работы с ними. Организация	4	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с	Виртуальная среда VEXcode VR

		управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит	движения робота с помощью блоков трансмиссии. Применение блоков переменных. Изучение основных видов датчиков. Применение магнита		инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	
3	Модуль 3. Датчики и обратная связь	Датчик местоположения направления движения. Датчики цвета. Дисковый 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	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	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	10	Наблюдение за работой учителя, совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа с инструментами среды, ответы на контрольные вопросы	Виртуальная среда VEXcode VR
5	Модуль 5. Творческий проект	Создание собственного проекта с	На основе полученных знаний по	4	Наблюдение за работой учителя,	Виртуальная среда VEXcode VR

		использованием максимально возможного количества датчиков	работе с платформой каждый обучающийся создаёт свой проект		совместное с учителем программирование скриптов, самостоятельная работа 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	Виртуальная среда VEXcode VR
Итого				36		

Содержание изучаемого курса:

Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: названия различных компонентов робота и платформы: контроллер (специализированный микрокомпьютер); исполнительные устройства — мотор, колёса, перо, электромагнит; датчики цвета, расстояния, местоположения, касания; панель управления, ракурсы наблюдения робота; программные блоки по разделам; виды игровых полей (площадок); кнопки управления;

уметь: программировать управление роботом; использовать датчики для организации обратной связи и управления роботом; сохранять и загружать проект.

Модуль 2. Программирование робота на платформе

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: математические и логические операторы; блоки вывода информации в окно вывода;

уметь: применять на практике логические и математические операции; использовать блоки для работы с окном вывода; составлять с помощью блоков математические выражения.

Модуль 3. Датчики и обратная связь

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: принципы работы датчиков; блоки управления датчиками; возможности датчиков;

уметь: использовать циклы и ветвления для реализации системы принятия решений; решать задачу «Лабиринт».

Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: условный оператор if/else; цикл while; понятие шага цикла;

уметь: применять на практике циклы и ветвления; использовать циклы и ветвления

для решения математических задач; использовать циклы для объезда повторяющихся траекторий.

Модуль 5. Творческий проект

При выполнении творческих проектных заданий учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика.

Модуль 6. Дальнейшее развитие

При выполнении задач учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы.

Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика.

Методическое обеспечение программы дополнительного образования детей «Программирование роботов»

Вступительная беседа

Вступительная беседа проводится с целью освежить в памяти учащихся накопленные знания и способы учебных действий, актуализировать их. Кроме того, необходимо психологически подготовить учащихся: сосредоточить их внимание на предстоящей деятельности, стимулировать интерес к уроку. В ходе беседы учащиеся воспроизводят известные им знания, осознают их, обобщают факты, связывают полученные ранее знания с новыми условиями, с новыми данными и т. д.

В процессе актуализации или в результате неё следует подвести учащихся к осознанию проблемной ситуации и формулированию проблемы. Этап актуализации должен подготовить учащегося к осуществлению самостоятельной учебной деятельности.

Формулирование темы

При формулировании темы следует обратить внимание учащихся на недостаточность формулировок типа «Датчик», поскольку при изучении модулей ставится задача уметь различать виды датчиков по принципу действия.

Тренировочное упражнение

Вначале учащимся предлагаются простые задачи, основной целью которых является выработка базовых навыков, таких как составление словесных описаний последовательностей действий робота, знакомство с функциями блоков управляющей программы, основами составления блок-схем, простыми управляющими программами.

На этом этапе предполагается групповое обсуждение задачи и способа её решения, возможна демонстрация фрагментов программы на интерактивной доске.

Тренировочные упражнения удобно выполнять до того, как решена основная задача из игрового поля.

После вступительной беседы и формулирования темы урока следует сразу приступить к работе с платформой. Необходимо научить учащихся вести сопроводительную документацию в рабочем блокноте, в будущем они будут работать с инженерной тетрадью. В рабочем блокноте они могут записывать алгоритмы, примеры программ, важные данные.

Учащиеся должны знать, что программе нужно присвоить имя и сохранить его на компьютере в папке для проектов. Работу за компьютером с платформой необходимо организовать индивидуально.

Самостоятельная работа

В ходе самостоятельной работы учащимся предлагается создать более сложную управляющую программу на базе полученных ранее знаний. Для того чтобы учащиеся успешно справились с этим видом деятельности, в инженерной тетради приводятся вспомогательные упражнения и подсказки, с которыми учащиеся работают самостоятельно.

Подведение итогов

В конце каждого урока полезно ещё раз проговаривать названия новых программных блоков, исполнительных устройств и датчиков, использованных при выполнении работы. Также следует выборочно проверять выполнение заданий в рабочей тетради учащихся. Учитель предварительно знакомится с работами учащихся и выбирает 2–3 работы для демонстрации классу. Основная задача просмотра работ всем классом — отработать навык представления и защиты своего проекта, а также сформировать умение обсуждать и критически оценивать работу друг друга.

Регламенты соревнований для роботов

В настоящее время мир бросает нам множество вызовов, связанных с появлением новых проблем. Одной из наиболее широко распространённых и глобальных проблем является задача по очистке различных сред обитания от мусора, созданного человеком. Для её решения было разработано множество решений, одним из которых является сортировка

мусора для его последующей переработки.

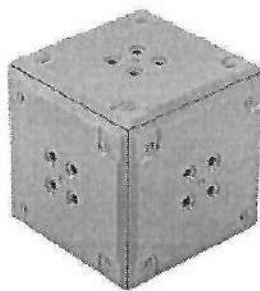
Цель: разработать конструкцию робота, которая будет наиболее эффективно справляться с задачей сортировки мусора, и алгоритм, который позволит выполнять её за наименьшее время.

Задачи:

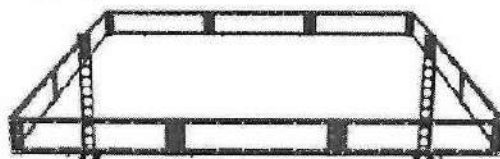
- 1) разработка каркаса робота;
- 2) создание захватного устройства;
- 3) разработка алгоритмов сбора и сортировки мусора.

Требуемое оборудование:

- 1) робототехнический набор с металлическими или пластмассовыми компонентами для сборки робота;
- 2) программируемый контроллер;
- 3) датчики, совместимые с программируемым контроллером;
- 4) ПК с установленным ПО, совместимым с контроллером;
- 5) кубики разных цветов для имитации мусора различных категорий.



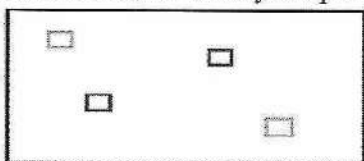
Для проведения соревнований рекомендуется использовать ограниченное пространство, которое будет имитировать сортировочный цех.



Система начисления баллов

Участникам соревнования необходимо доставить кубики в зоны соответствующих цветов. Важно помнить о том, что кубики, находящиеся в башнях, необходимо разгружать по очереди и не допускать падения башен.

Перед началом соревнований судейская коллегия определяет положение всех элементов поля и выдаёт схему их расположения участникам.



Рекомендуется начислять баллы по следующему принципу.

Куб доставлен в свою зону — 1 балл.

Все кубы одного цвета доставлены в соответствующую зону — 3 балла.

Штраф за упавшую башню — 2 балла.

Башня безопасно разгружена — 2 балла.

Все башни безопасно разгружены — 6 баллов.

Тот участник соревнования, который наберёт наибольшее количество баллов, объявляется победителем.

Постановка цели и задач урока, мотивация к учебной деятельности

Деятельность учителя: объясняет новый материал с демонстрацией платформы VEXcode VR (<http://vr.vex.com>), её инструментов и функциональных возможностей.

Платформа VEXcode VR облегчает процесс изучения информатики и робототехники, она позволяет учащимся кодировать виртуального робота, находясь в любом месте и программируя в среде блочного кодирования. Платформа VEXcode VR основана на VEXcode, том же интерфейсе программирования, который используется для робототехнических платформ VEX 123, GO, IQ и V5.

Показать удобство VEXcode VR для различных образовательных организаций.

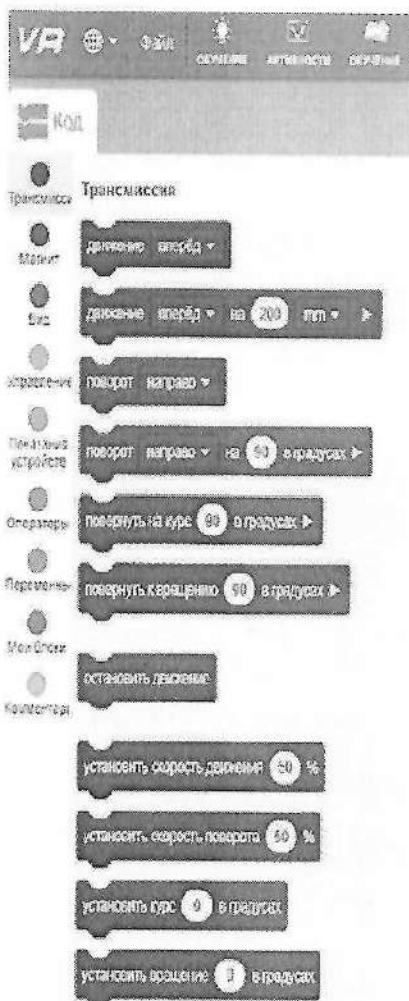
Платформа VEXcode VR позволяет учащимся обогатить опыт использования компьютерных наук после того, как они открыли для себя программирование в среде Scratch и приобрели азарт работы с различными аппаратными платформами. VEXcode VR позволяет учащимся продолжать заниматься робототехникой, даже если поблизости нет физического робота.

Кроме того, VEXcode VR содержит функции, призванные помочь в освоении программирования и сделать STEM и информатику доступными для большего числа учащихся. Эти функции включают простоту использования, мгновенную обратную связь, возможность сделать обучение наглядным и помочь с различными видами творческой деятельности в классе.

Рассмотреть более подробно некоторые указанные функции и особенности платформы VEXcode VR.

Простота использования

VEXcode VR на 100 % основана на веб-технологиях, поэтому запустить платформу очень просто. Пользовательский интерфейс упрощает навигацию (команды разделены на категории), построен без использования большого списка команд в меню. Команды также имеют цветовую кодировку, поэтому пользователи могут легко находить связанные блоки. Область программирования всегда видна, приглашая тем самым учащихся начать программирование. VEXcode VR использует готовых роботов и команды трансмиссии (рис. 1). Это позволяет пользователям управлять своим виртуальным роботом за считанные секунды.



Робот VEX VR (далее — VR-робот) оснащён датчиками, элементами управления и множеством физических функций. В VEXcode VR представлен только один робот, и он уже заранее настроен. Это устраняет необходимость в настройке конфигурации робота или заранее определённого шаблона проекта.

Мгновенная обратная связь

VEXcode VR стимулирует проведение робототехнических экспериментов и игр. Когда учащиеся запускают проект, они могут сразу увидеть, произвёл ли их робот желаемое действие. Учителя легко контролируют успехи учащихся. Проект в VEXcode VR всегда будет работать одинаково (это не всегда происходит при манипуляциях с физическим роботом). В свою очередь, это позволяет учителям и учащимся сосредоточиться на логике программирования, а не на физике робота или на игровом поле, на котором работает робот.

Игровое поле (площадка) VEXcode VR

VR-робот всегда начинает выполнение программы с одной и той же точки. Учащиеся могут добавлять блоки во время работы своего проекта, останавливать проект в любой момент и перезагружать свою виртуальную площадку одним щелчком мыши. Блоки, не подключённые к основному скрипту, просто игнорируются при запуске проекта. В VEXcode VR ошибок нет. Учащиеся могут совершать логические ошибки при кодировании, но они не будут разочарованы тем, что их проекты не компилируются и не запускаются.

Способность VEXcode VR обеспечивать мгновенную обратную связь и простота использования позволяют учащимся учиться в процессе написания кода, создавать код

с помощью небольших фрагментов, постепенно формируя окончательный вариант программы (скрипта).

Обучение стало наглядным

Окно «Игровое поле» в VEXcode VR содержит приборную информационную панель, на которой отображаются все данные датчиков от VR-робота (рис. 3). Каждый раз, когда работает VR-робот, учащиеся могут видеть обновление данных датчика в режиме реального времени, получая информацию о том, как эти данные могут быть использованы. VEXcode VR также выделяет зелёным контуром выполняемые блоки в проекте. Эта функция позволяет учащимся наблюдать за ходом выполнения своих проектов. Когда проект VEXcode VR запущен, выполняемый блок окружён светящейся зелёной рамкой. Эта обратная связь позволяет учащимся понять, почему VR-робот выполняет определённый манёвр. Эти данные в реальном времени вместе с выделением выполненных блоков могут помочь обучающимся понять, как робот принимает решение, сделать этот процесс более заметным и конкретным.

VEXcode VR также помогает организовать дистанционную работу. Во всех этих (и не только) ситуациях VEXcode VR может стать отличным дополнением для физических роботов.

Список литературы:

1. Платформа программирования роботов VEXCode VR [электронный ресурс] // URL: <https://vr.vex.com> (дата обращения: 15.04.2021).
2. Информатика. Уровень 1 «Блоки» [электронный ресурс] // URL: <https://education.vex.com/stemlabs/cs/computer-science-level-1-blocks> (дата обращения: 15.04.2021).
3. Официальный сайт среды программирования Scratch [электронный ресурс] // URL: <https://scratch.mit.edu/> (дата обращения: 15.04.2021).