



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 60/61 имени Героя Российской Федерации Д.О. Миронова»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 5 от
«29» мая 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 60/61»
_____/М.А. Перепелкина/

Приказ № 293 от
«08» июня 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Основы программирования технических устройств в среде SCRATCH

Направленность	<i>Техническая</i>
Уровень программы	<i>Базовый</i>
Возраст обучающихся	<i>10 - 11 лет (5 класс)</i>
Срок реализации	<i>1 год</i>
Общее количество часов	<i>68 часов</i>
Количество часов в неделю	<i>2 часа</i>
Педагог дополнительного образования	<i>Марцинкевич Елена Евгеньевна</i>

Рязань
2023 год

Пояснительная записка

Сегодня наука и технология развиваются столь стремительно, что образование зачастую не успевает за ними. Одним из самых известных неформальных способов организации внеучебной образовательной деятельности является метод проектов. Самым подходящим инструментом для организации такой деятельности является среда Scratch, которая есть серьезное и современное направление компьютерного дизайна и анимации. Овладев даже минимальным набором операций, самый неискушённый пользователь может создавать законченные проекты. Scratch - это самая новая среда, которая позволяет детям создавать собственные анимированные и интерактивные истории, презентации, модели, игры и другие произведения. Работа в среде Scratch позволяет, с одной стороны, организовать среду для самореализации и самоутверждения учащихся, и, с другой стороны, сформировать у них тягу к творчеству и знаниям и дать подходящие средства её реализации. Быть успешным в такой среде становится проще.

Среда Scratch имеет богатое применение при программировании технических устройств, таких как роботы, квадрокоптеры, микроконтроллеры. Данная программа позволяет не только изучить данный язык, но и познакомиться с применением данной среды при программировании микроконтроллеров на плате TETRA, наборов робототехники LEGO MINDSTORMS EV3, квадрокоптеров DJI TELLO. Учебный курс «Основы программирования технических устройств в среде SCRATCH» является базовым, предназначен для начинающих и не требует от обучающихся специальных вводных знаний. Но также может являться продолжением стартового учебного курса «Scratch-программирование».

Новизна Программы заключается в том, что Scratch не просто язык программирования, а еще и интерактивная среда, где результаты действий визуализированы, что делает работу с программой понятной, интересной и увлекательной. Особенность среды Scratch, позволяющая применять его при программировании технических средств, делает образовательную программу по программированию практически значимой для современного учащегося, т.к. дает возможность увидеть практическое назначение алгоритмов и программ, что будет способствовать развитию интереса к профессиям, связанным с программированием.

Актуальность Программы состоит в том, что мультимедийная среда Scratch позволяет сформировать у детей стойкий интерес к программированию, отвечает всем современным требованиям объектно-ориентированного программирования. Среда Scratch позволяет сформировать навыки программирования, раскрыть технологию программирования.

Педагогическая целесообразность данной Программы состоит в том, что, изучая программирование в среде Scratch, у учащихся формируется не только логическое мышление, но и навыки работы с техническими устройствами (роботами, дронами, микроконтроллерами); создаются условия для активного, поискового учения, предоставляются широкие возможности для разнообразного программирования.

Цели программы – воспитание творческой личности, обогащенной общетехническими знаниями и умениями, развитие индивидуальных творческих способностей, интереса к науке и технике.

Задачи программы:

Данная программа решает следующие основные задачи:

Образовательные:

- овладеть навыками составления алгоритмов;
- изучить функциональность работы основных алгоритмических конструкций;
- сформировать представление о профессии «программист»;

- сформировать навыки разработки программ;
- познакомить с понятием проекта и алгоритмом его разработки;
- сформировать навыки разработки проектов.

Развивающие:

- способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;
- развивать внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;
- развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;
- развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе.

Воспитательные:

- формировать положительное отношение к информатике и ИКТ;
- развивать самостоятельность и формировать умение работать в паре или в малой группе;
- формировать умение, демонстрировать результаты своей работы.

Принципы обучения, реализуемые программой:

- сознательности;
- наглядности;
- доступности;
- связи теории с практикой;
- творческой активности.

Важным условием развития творческого и познавательного интереса учащегося является индивидуальный подход к нему в процессе обучения.

В данной программе используется индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение учащимися навыками программирования, но и на подготовку их как грамотных пользователей ПК; формированию навыков участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах, умений успешно использовать навыки сетевого взаимодействия.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 10 - 11 лет (5 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек, но не менее 6 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Планируемые результаты освоения Программы

Личностные:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- способность связать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;

- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных;
- умение использовать термины «информация», «сообщение», «данные», «алгоритм», «программа»; понимание различий между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- умение составлять линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы управления исполнителями на языке программирования Скретч;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- овладение понятиями класс, объект, обработка событий;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в программе Скретч;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;

- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

- Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.
- Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы).
- Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. На каждом занятии обучающийся получает определенный балл (бот) в чек – лист оценки качества работы «Юный программист». В чек-листе учитывается присутствие ученика на занятии 1 бот, отсутствие – 0 ботов. Каждое пропущенное занятие подряд без уважительной причины -3 бота. На занятиях так же учитывается время, эффективность, правильность выполнения работы, за грамотное представление своего проекта, за тесты, опросы и т.д. Боты могут сниматься за дисциплину на занятиях, за несоблюдение техники безопасности и правил поведения и т.д. Обучающиеся с низким рейтингом могут быть отчислены из группы.
- Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта, выставки работ и т.д.
- Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде соревнования на проверку навыков управления роботом, на программирование роботов.

По итогам прохождения всех модулей, лучшие обучающиеся будут награждаться грамотами за успехи, достигнутые в процессе обучения.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттеста- ции/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Среда и возможности Scratch	14	1	13	
2	Визуальное программирование на платформе TETRA	14	1	13	Тест, проект
3	Виртуальное программирование роботов VEXcode VR	14	1	13	Тест, проект
4	Программирование роботов LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Scratch	14	1	13	Тест, проект
5	Программирование беспилотных летательных аппаратов в среде Scratch	10	1	9	Тест, проект
6	Итоговое занятие	2	-	2	
	Итого	68	5	63	

Содержание учебного плана

Среда и возможности Scratch (14 часов)

Что такое Scratch. Основные алгоритмические конструкции. Интерфейс программы Scratch. Сцена. Редактирование фона. Добавление фона из файла. Понятие спрайтов. Добавление новых спрайтов. Рисование новых объектов. Синий ящик – команды движения. Темно-зеленый ящик – команды рисования. Фиолетовый ящик – внешний вид объекта. Оживление объекта с помощью добавления костюмов. Желтый ящик – контроль. Лиловый ящик – добавление звуков. Использование в программах условных операторов. Функциональность работы циклов. Цикличность выполнения действий в зависимости от поставленных условий. Зеленый ящик – операторы. Использование арифметических и логических блоков вместе с блоками управления. События. Оранжевый ящик – переменные. Списки. Голубой ящик – сенсоры. Ввод-вывод данных. Последовательность и параллельность выполнения скриптов. Взаимодействие между спрайтами. Управление через обмен сообщениями.

Визуальное программирование на платформе TETRA (14 часов)

Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране. Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера. Пины. Теоретические основы электричества. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения. Знакомство со средой программирования S4A. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

Примерные проектные работы:

- Проект «Маячок»
- Проект «Маячок с нарастающей яркостью»
- Проект «Светильник с управляемой яркостью»
- Проект «Герменвокс»

- Проект «Ночной светильник»
- Проект «Кнопка + светодиод»
- Проект «Светофор»
- Проект «RGB светодиод»
- Проект «Пульсар»
- Проект «Бегущий огонек»
- Проект «Мерзкое пианино»
- Проект «Кнопочный переключатель»
- Проект «Кнопочные ковбои»
- Проект «Секундомер»
- Проект «Охранная система»
- Проект «Термометр»
- Проект «Дистанционный светильник»

Виртуальное программирование роботов VEXcode VR (14 часов)

Знакомство с платформой VEXcode VR. Основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode VR. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта. Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит. Датчики и обратная связь. Датчики цвета. Датчик расстояния. Управление магнитом. Реализация алгоритмов движения робота.

Программирование роботов LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Scratch (14 часов)

Знакомство с конструктором EV3. Использование расширений LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Scratch. Изучение датчиков касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета, гироскопического. Программирование сенсорных датчиков EV3 с помощью Scratch. Программирование датчика цвета EV3 с помощью Scratch. Программирование ультразвукового датчика EV3 Scratch. Программирование большого серводвигателя EV3 Scratch.

Программирование беспилотных летательных аппаратов в среде Scratch (10 часов)

Знакомство с основными конструкциями квадрокоптера. Краткое изучение теории полета. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. Программирование группового полёта. Программирование роевого взаимодействия.

Итоговое занятие (2 часа)

Подведение итогов, награждение обучающихся.

Календарный учебный график

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Среда и возможности Scratch (14 часов)				
1.	0,5	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке.	Теория	Опрос, беседа
2.	0,5	Объектно-ориентированное программирование. Среда Scratch. Основные алгоритмические конструкции.	Практика	Тестирование программы
3.	1	Сцена. Редактирование фона. Добавление фона из файла.	Практика	Тестирование программы
4.	1	Понятие спрайтов. Добавление новых спрайтов. Рисование новых объектов.	Практика	Тестирование программы
5.	1	Синий ящик – команды движения. Темно-зеленый ящик – команды рисования.	Практика	Тестирование программы
6.	1	Фиолетовый ящик – внешний вид объекта. Оживление объекта с помощью добавления костюмов.	Практика	Тестирование программы
7.	1	Желтый ящик – контроль. Лиловый ящик – добавление звуков.	Практика	Тестирование программы
8.	1	Использование в программах условных операторов.	Практика	Тестирование программы
9.	1	Функциональность работы циклов. Цикличность выполнения действий в зависимости от поставленных условий.	Практика	Тестирование программы
10.	1	Зеленый ящик – операторы. Использование арифметических и логических блоков вместе с блоками управления.	Практика	Тестирование программы
11.	1	События. Оранжевый ящик – переменные.	Практика	Тестирование программы
12.	1	Списки.	Практика	Тестирование программы
13.	1	Голубой ящик – сенсоры. Ввод-вывод данных.	Практика	Тестирование программы
14.	1	Последовательность и параллельность выполнения скриптов.	Практика	Тестирование программы

15.	1	Взаимодействие между спрайтами. Управление через обмен сообщениями.	Практика	Тестирование программы
Визуальное программирование на платформе TETRA (14 часов)				
16.	2	Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране. Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера.	Практика	Тестирование программы
17.	2	Теоретические основы электричества. Чтение электрических схем. Знакомство со средой программирования S4A.	Практика	Тестирование программы
18.	2	Изучение датчиков: освещенности, Холла, потенциометры. Кнопки, ИК-приемники, зуммеры, сервоприводы.	Практика	Тестирование программы
19.	8	Работа над проектами	Практика	Тестирование программы
Виртуальное программирование роботов VEXcode VR (14 часов)				
20.	2	Знакомство с платформой VEXcode VR. Основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode VR.	Практика	Тестирование программы
21.	2	Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта.	Практика	Тестирование программы
22.	2	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.	Практика	Тестирование программы
23.	2	Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит.	Практика	Тестирование программы
24.	2	Датчики и обратная связь. Датчики цвета. Датчик расстояния. Управление магнитом. Реализация алгоритмов движения робота.	Практика	Тестирование программы
25.	2	Управление магнитом. Реализация алгоритмов движения робота.	Практика	Тестирование программы
26.	2	Работа над проектами	Практика	Тестирование программы
Программирование роботов LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Scratch (14 часов)				

27.	2	Знакомство с конструктором EV3. Использование расширений LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Scratch.	Практика	Тестирование программы
28.	2	Изучение датчиков касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета, гироскопического. Программирование сенсорных датчиков EV3 с помощью Scratch.	Практика	Тестирование программы
29.	2	Программирование датчика цвета EV3 с помощью Scratch.	Практика	Тестирование программы
30.	2	Программирование ультразвукового датчика EV3 Scratch.	Практика	Тестирование программы
31.	2	Программирование большого серводвигателя EV3 Scratch.	Практика	Тестирование программы
32.	4	Работа над проектами	Практика	Тестирование программы
Программирование беспилотных летательных аппаратов в среде Scratch (10 часов)				
33.	2	Знакомство с основными конструкциями квадрокоптера. Краткое изучение теории полета.	Практика	Тестирование программы
34.	2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата.	Практика	Тестирование программы
35.	2	Программирование группового полёта.	Практика	Тестирование программы
36.	2	Программирование роевого взаимодействия.	Практика	Тестирование программы
37.	2	Отработка навыков пилотирования квадрокоптеров.	Практика	Тестирование программы
Итоговое занятие (2 часа)				
38.	1	Итоговое занятие. Игра «Мир Программ»	Теория, практика	-
39.	1	Итоговое занятие. Вручение сертификатов «Юный программист»	-	-

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;
- интерактивная панель;
- квадрокоптеры Tello;
- робототехнический набор LEGO EV3;
- набор TETRA.

Учебно-методическое обеспечение:

- «Пропедевтика идей параллельного программирования в средней школе при помощи среды Scratch», В.Г. Рындак, В.О. Джинжер, Л.В. Денисова.
- «Раннее обучение программированию в среде Scratch», В.Г. Рындак, В.О. Джинжер, Л.В. Денисова.
- Scratch | Home | imagine, program, share [сайт]. URL: <http://scratch.mit.edu>
- Scratch | Галерея | Gymnasium №3 [сайт]. URL: <http://scratch.mit.edu/galleries/view/54042>
- Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации. М.: Просвещение, 2008. 25 с. (Стандарты второго поколения).
- Герасимова Т. Б. Организация проектной деятельности в школе. // Преподавание истории в школе. 2007. № 5. С. 17–21.
- Голиков Д.И. «Scratch для юных программистов», «БХВ-Петербург», Санкт-Петербург, 2017.
- Краля Н. А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся: Учебно-методическое пособие / Под ред. Ю. П. Дубенского. Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. 59 с.
- Матвеева Н. В. Информатика и ИКТ. 3 класс: методическое пособие / Н. В. Матвеева, Е. Н. Челак, Н. К. Конопатова, Л. П. Панкратова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 420 с.
- Патаракин Е. Д. Учимся готовить в среде Скретч (Учебно-методическое пособие). М: Интуит.ру, 2008. 61 с.
- Скретч [Электронный ресурс] // Материал с Wiki-ресурса Letopisi.Ru — «Время вернуться домой». URL: <http://letopisi.ru/index.php/Скретч>
- Хохлова М. В. Проектно-преобразовательная деятельность младших школьников. // Педагогика. 2004. № 5. С. 51–56.
- Школа Scratch [Электронный ресурс] // Материал с Wiki-ресурса Letopisi.Ru — «Время вернуться домой». URL: http://letopisi.ru/index.php/Школа_Scratc