

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия № 271 Красносельского района Санкт-Петербурга
имени П.И. Федулова

ПРИНЯТА
Решением СОУ ГБОУ
гимназии № 271 Санкт-Петербурга
Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора ГБОУ гимназии
№ 271
Санкт-Петербурга
№ 132-од от 29.08.2024 г.



Е.А. Сурыгина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование автономных устройств на базе контролера
Ардуино »**

Возраст учащихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Куляшева Валентина Юрьевна,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2024

Пояснительная записка

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи.

Робототехника на основе Arduino предназначен для того, чтобы учащиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного кружка позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Настоящая программа реализуется в рамках внеурочной деятельности «Точка роста» для учащихся специализированного 5-8 классов, которые в первые будут знакомиться с Arduino. Занятия проводятся 1 раз в неделю, рассчитанные на весь учебный год, 35 часов. Составил программу Зевалев С.М.

Конструируя и программируя дети помогают друг другу.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование. Для обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности в дальнейшем.

В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, робототехника на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все что есть под руками.

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью использования «Робототехника на основе Arduino» является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

Применение роботостроения в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать

многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Цели и задачи программы.

Цель: образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи:

1. Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развитие мелкой моторики.
5. Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Предполагаемые результаты реализации программы

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса:

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Предметные образовательные результаты:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники; конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.

умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Формы подведения итогов

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется: по результатам электронного тестирования,

завершающего изучение темы (группы тем) по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов)

Формы организации учебного процесса

практическая направленность занятий, выполнение законченного практического проекта на каждом занятии аудиторные занятия

в малых группах, индивидуализированные образовательные траектории

МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Мобильный компьютерный класс
2. Интерактивная панель
3. Рабочее место преподавателя
4. МФУ Pantum
5. Учебные комплекты БПЛА ГЕОСКАН пионер
6. Полный аналог LEGO 45300 WEDO 2.0 Ведушка
7. Электронный конструктор Знаток
8. Образовательный набор Arduino Innovator MAX
9. Робототехнические наборы TRIK
10. 3D-принтер

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, являющийся специалистом в области робототехники, программы реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

Учебный план
дополнительной общеразвивающей программы
«Кодим на Scratch. Программирование механики игр»

№	Наименование разделов и тем	Всего часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы схемотехники	36	18	18	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
2	Основы программирования	56	28	28	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
3	Работа с библиотеками	32	16	16	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
4	Проектная деятельность	20	10	10	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
ВСЕГО		144	72	72	

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
ГБОУ гимназии № 271
Санкт-Петербурга
№ 175-ОД от
29.08.2024 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Кодим на Scratch. Программирование механики игр»
на 2024-2025 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1.09.2024	25.05.2025	36	144	Очная форма 2 раза в неделю по 2 часа

Один учебный час 40 минут

**Рабочая программа
дополнительной общеразвивающей программы
«Кодим на Scratch. Программирование механики игр»**

Цель: образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи:

1. Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развитие мелкой моторики.
5. Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Содержание программы

Основы схемотехники:

- Электрические компоненты:** Изучение основных компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы и интегральные схемы. Учащиеся должны понимать их функции и как они используются в схемах.
- Схемы и символы:** Ознакомление с общепринятыми символами, используемыми для обозначения различных компонентов в схемах. Учащиеся учатся читать и рисовать схемы.
- Закон Ома:** Понимание основ электричества, включая закон Ома, который описывает взаимосвязь между напряжением, током и сопротивлением.
- Сборка простых схем:** Практическое применение знаний через сборку простых электрических схем на макетных платах. Это может включать создание светодиодных схем, простых звуковых генераторов и других проектов.
- Измерения и тестирование:** Использование мультиметров и других инструментов для измерения напряжения, тока и сопротивления в собранных схемах. Это помогает учащимся развивать навыки работы с инструментами и проводить эксперименты.
- Основы проектирования:** Введение в проектирование простых электронных устройств, включая планирование, выбор компонентов и тестирование.
- Безопасность:** Обучение основам безопасной работы с электрическими компонентами и оборудованием, чтобы предотвратить травмы и повреждения. -

Основы программирования:

- Алгоритмическое мышление:** Учащиеся учатся разрабатывать алгоритмы для решения различных задач. Это включает в себя понимание последовательности действий и логики, что является основой программирования.
- Языки программирования:** Ознакомление с основами одного или нескольких языков программирования, таких как Scratch, Python или JavaScript. Учащиеся изучают синтаксис, структуры данных и основные конструкции (условия, циклы, функции).

- **Создание простых программ:** Практическое применение знаний через разработку простых программ и игр. Это может включать создание интерактивных историй, анимаций или простых приложений.
- **Работа с данными:** Основы работы с переменными, массивами и базами данных. Учащиеся учатся хранить и обрабатывать данные, что является важным аспектом программирования.
- **Отладка и тестирование:** Учащиеся знакомятся с процессом отладки программ, учатся находить и исправлять ошибки, что развивает их критическое мышление и внимание к деталям.
- **Проектная деятельность:** Работа над проектами в группах, что способствует развитию навыков командной работы и сотрудничества. Учащиеся учатся делиться идеями и совместно решать задачи.
- **Этика и безопасность в программировании:** Обучение основам безопасного и этичного использования технологий, включая вопросы конфиденциальности и защиты данных.

Работа с библиотеками

- **Библиотеки Arduino:** Объяснение, что такое библиотеки и как они упрощают программирование. Учащиеся изучают, как находить, устанавливать и использовать библиотеки для работы с различными компонентами, такими как датчики, моторы и дисплеи.
- **Работа с примерами:** Изучение примеров кода, предоставленных в библиотеках, чтобы понять, как они работают. Учащиеся учатся изменять и адаптировать примеры под свои нужды, что развивает их навыки программирования.
- **Создание проектов:** Практическое применение знаний через создание собственных проектов с использованием библиотек. Это может включать в себя проекты, такие как управление светодиодами, работа с датчиками температуры и влажности, создание простых роботов и т.д.
- **Отладка и тестирование:** Учащиеся учатся отлаживать свои программы, находить и исправлять ошибки. Это помогает развивать критическое мышление и внимание к деталям.
- **Документация и ресурсы:** Ознакомление с документацией библиотек и ресурсами сообщества Arduino. Учащиеся учатся искать информацию и находить решения для своих проектов.

Проектная деятельность:

- **Идея проекта:** Учащиеся начинают с генерации идей для своих проектов. Это может быть что-то простое, например, светодиодный индикатор, или более сложное, например, автоматизированная система полива растений. Важно, чтобы проект был интересен и соответствовал уровню знаний учащихся.
- **Планирование:** После выбора идеи учащиеся разрабатывают план проекта. Это включает в себя определение необходимых компонентов, создание схемы подключения и написание алгоритма работы программы. Планирование помогает структурировать процесс и избежать ошибок.
- **Сборка схемы:** Учащиеся учатся работать с различными компонентами, такими как датчики, моторы, светодиоды и другие устройства. Они собирают схему на макетной плате, что развивает навыки работы с электроникой.
- **Программирование:** На этом этапе учащиеся пишут код для своего проекта, используя Arduino IDE. Они применяют знания о библиотеках, функциях и алгоритмах, чтобы реализовать задуманную функциональность.

Отладка и тестирование: После написания кода учащиеся тестируют свои проекты, выявляют и исправляют ошибки. Этот процесс развивает критическое мышление и внимание к деталям.

Презентация проекта: Учащиеся представляют свои проекты другим, объясняя, как они работают и какие проблемы были решены в процессе разработки. Это помогает развивать навыки публичных выступлений и уверенность в себе.

Обсуждение и рефлексия: После завершения проекта важно обсудить, что удалось, а что можно улучшить. Учащиеся могут делиться своими впечатлениями и получать обратную связь от сверстников и преподавателей.

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;

сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Предметные образовательные результаты:

определять, различать и называть детали конструктора,

способность реализовывать модели средствами вычислительной техники; конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;

умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.

перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

Регулятивные УУД:

уметь работать по предложенным инструкциям.

умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы

Программа курса ориентирована на большой объем практических занятий и творческих проектов.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи;
- определение путей решения технической задачи.

С целью эффективности реализации программы в целом целесообразно использовать такие методы и технологии:

- информационно-развивающие;
- практически – прикладные;
- методы контроля и самоконтроля.

Перечень дидактических материалов	
Раздел/тема учебного плана	Дидактический материал
Вводное занятие	Тематические подборки фотографий. Техника безопасности.
Практические занятия	Инструкции по работе в среде Scratch, видеоматериалы с примерами программ, разработанных мультфильмов и игр.
Контрольные и итоговые занятия	Технические задания для творческих проектов.

Способы проверки результатов

В процессе обучения обучающихся по данной программе отслеживаются три вида результатов:

1. входной (выявление опыта программирования);
2. промежуточный (определение уровня умения выполнять технические задачи).
3. итоговый (определение уровня умения выполнять проектные задания).

Уровни освоения программы: высокий, средний, низкий.

При **высоком** уровне освоения программы обучающийся демонстрирует высокую заинтересованность в осуществлении проектной деятельности.

При **среднем** уровне освоения программы обучающийся демонстрирует достаточную заинтересованность в осуществлении проектной деятельности.

При **низком** уровне освоения программы обучающийся не заинтересован в проектной деятельности.

Выявление достигнутых результатов осуществляется:

- через творческий проект.

Критерии и система оценки практической работы:

- соответствие результата проекта поставленной цели и задачам.

Использованные материалы

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru
<http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
3. Список ссылок на сайте Arduino, do it!
<https://sites.google.com/site/arduinodoit/>

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	Примечание
1.	Инструктаж ТБ. Основы радиоэлектроники.	8			
2.	Знакомство с контроллером Ардуино. Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино , структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино	4			
3.	1. Рабочий лист 2. Простейшая программа (мигающий светодиод)	4			
4.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.	8			
5.	1. Маячок 2. Железнодорожный семафор 3. Светофор (3 секции)	4			
6.	Широтно-импульсная модуляция. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.	4			
7.	1. Маячок с нарастающей убывающей яркостью 2. Моделируем пламя свечи	4			
8.	Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные	4			
9.	1. Передаём сообщение азбукой Морзе 2. «Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом	4			
10.	Сенсоры. Датчики Ардуино Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы	4			
11.	1. Светильник с управляемой яркостью 2. Автоматическое освещение 3. Измерение температуры термометр	4			
12.	Кнопка – датчик нажатия Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное	8			

	устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.				
13.	1. Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления 2. Кнопочный переключатель	4			
14.	3. Светильник с кнопочным управлением 4. Кнопочные ковбои	4			
15.	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.	4			
16.	1. Счёт до 10, обратный счёт 2. Секундомер	4			
17.	Микросхемы. Сдвиговый регистр. Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра	4			
18.	Гирлянда светодиодов — варианты	4			
19.	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу	8			
20.	Библиотеки, класс, объект. Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе	4			
21.	1. Комнатный термометр с индикацией температуры 2. Метеостанция	4			
22.	Жидкокристаллический экран. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	4			
23.	Вывод сообщений на экран дисплея	4			
24.	Транзистор - управляющий элемент схемы. Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	4			
25.	Светодиодные сборки. Пульсар	4			
26.	Управление двигателями. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	4			

27.	1. Миксер 2. Пантограф	4			
28.	Управление Ардуино через USB. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.	4			
29.	1. Передача текстовых сообщений азбукой Морзе 2. Управление светильником текстовыми командами	4			
30.	Работа над творческим проектом.	8			
31.	Итоговое занятие	4			