Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей №126
Калининского района Санкт-Петербурга

Принята
на педагогическом совете

Протокол № 13 от 07.06.2021

Утверждаю

директор _____ П.С. Розов
Приказ № 96 от 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"»

Группы № 10,11

1-ый год обучения
срок реализации: 72 часа
2021-2022 учебный год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11444579BE55316CB99B4AE3F8EF931A994A4B8D
Владелец: Розов Павел Сергеевич
Действителен: с 01.07.2021 до 01.10.2022

Разработчик:
Ильин Андрей Николаевич
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения школьным предметам. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования C++ и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Занятия по программе «Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"» дают возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Обучающиеся **12-13** лет занимаются за индивидуальными компьютерами, что создает условия комфортности при выполнении заданий, предусмотренных программой: каждый ученик работает с оптимальной для него нагрузкой.

Продолжительность занятия 40 минут.

Цель первого года обучения

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино;
- развить навыки программирования в современной среде; развить творческие способности учащихся.

Для достижения целей программы формируются следующие **задачи для первого года обучения:**

Обучающие (предметные):

- Сформировать базовые навыки конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы «Ардуино».
- Ознакомить обучающихся с основными понятиями электротехники и робототехники; с видами микроконтроллера «Ардуино»;
  устройство и принцип функционирования «Ардуино» и отдельных элементов;
- основную структуру и принципы программирования микроконтроллеров «Ардуино»
- Сформировать навыки создания базовых проектов из комплектов «Ардуино» по готовым схемам; подключения и использоввания сенсоров, двигателей;
- разрабатывать и анализировать собственные проекты моделей роботов.
- Научить поиску и подбору подходящих активов (текстуры, анимация, спец.эффекты и т.п.) для графической реализации разработанной идеи.

Развивающие (метапредметные):

- Сформировать навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.
- Развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
- Сформировать творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитательные (личностные):

- Воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.

- Развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Занятие состоит из 3 частей:

- Вводной части
- Основной части
- Заключительной части

Во вводной части занятия сообщаются задачи занятия, осуществляется организация обучающихся и их функциональная и психологическая подготовка к основной части занятия, постановка проблемных вопросов и создание проблемных ситуаций.

В основной части занятия решаются задачи практического характера, изучаются пути решения проблем, производится промежуточный анализ достижений, презентация результатов работы.

Заключительная часть занятия направлена на проведение рефлексии. Завершает занятие подведение итогов.

Содержание программы 1-го года обучения.

1. ТЕМА. Инструменты. Приборы. Инструменты. Приборы. Проведение мотивирующих бесед с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности. Проверка компьютерной грамотности обучающихся (2 часа)

Теория: Общие сведения о предмете.
Практика: Знакомство с оборудованием. Исследование возможностей.

2. ТЕМА. Введение в робототехнику (2 часа).

Теория: Понятия робототехники. История развития робототехники. Примеры роботов
Практика: Наблюдение: примеры роботов

3. ТЕМА. Введение в микроэлектронику (2 часа).

Теория: Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения. Микроконтроллеры в нашей жизни. Контроллер Arduino.
Практика: Наблюдение: контроллер Arduino.

4. ТЕМА. Характеристики Arduino (2 часа).

Теория: Знакомство с платформой Arduino. Виды портов. Режимы работы портов. Состав набора Амперка. Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.
Практика: Знакомство с устройствами и приборами в наборе.

5. ТЕМА. Программирование микроконтроллера (4 часа).

Теория: Основы программирования в средах Arduino Scratch. IDE Arduino. Назначение, описание, вызов подпрограмм, локальные и глобальные переменные. Ветвление программы. Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код при помощи процедур.
Практика: Алгоритм написания своей собственной функции. Алгоритм упрощения кода при помощи процедур.

6. ТЕМА. Теоретические основы электроники (2 часа).

Теория: Законы электрического тока. Управление электричеством. Законы Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи. Правила чтения электрических схем. Макетная доска.
Практика: Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи. Правила чтения электрических схем.

7. ТЕМА. Сенсоры. Датчики Arduino. (2 часа)

Теория: Роль датчиков в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Датчик наклона. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино.
Практика: Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

8. ТЕМА. Кнопка — датчик нажатия. (4 часа)

Теория: Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки. Булевские переменные и константы, логические операции.
Практика: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга.

9. ТЕМА. Управление светодиодом . (2 часа)

Теория: Базовые знания об электрическом токе, проводниках, беспаечной плате, некоторых электроэлементах.
Практика: Правила подключения светодиода и кнопки. Сборка схемы со светодиодом. Управление светодиодом.

10. ТЕМА. Широтно-импульсная модуляция (2 часа).

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.
Практика: Использование датчика в программировании для Ардуино.

11. ТЕМА. Транзистор — управляющий элемент схемы (2 часа).

Теория: Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.
Практика: Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя.

12. ТЕМА. Библиотеки, класс, объект. (2 часа)

Теория: Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h.
Практика: Использование математических функций в программе.

13. ТЕМА. Управление сервоприводом. (2 часа)

Теория: Серводвигатели. Управление сервоприводом при помощи платы Arduino Uno. Библиотека Servo.h. Датчик уровня воды.
Практика: Управление сервоприводом при помощи платы Arduino Uno.

14. ТЕМА. Часы на шаговом двигателе (2 часа).

Теория: Назначение, принцип работы и правила подключения шагового двигателя. Аналоговые часы с использованием шагового двигателя.
Практика: Создание пользовательских функций. Работа с библиотекой Stepper.h.

15. ТЕМА. Тайминг (2 часа).

Теория: Микросхемы. Сдвиговый регистр. Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet.
Практика: Программирование с использованием сдвигового регистра. Включение светодиодов с задержкой.

16. ТЕМА. Бегущий огонь (2 часа).
Теория: Бегущий огонь. Алгоритм. Программа.
Практика: Подключение светодиодной шкалы.

17. ТЕМА. Плавное затухание (2 часа).
Теория: Плавное затухание светодиода. Алгоритм. Программа.
Практика: Подключение светодиодной шкалы.

18. ТЕМА. Энкодер (2 часа).
Теория: Энкодер.
Практика: Преобразование угла поворота в электрический сигнал.

19. ТЕМА. Пьезоизлучатель (2 часа).
Теория: Построение и программирование пьезоизлучателя для генерирования звука.
Практика: Построение и программирование пьезоизлучателя для генерирования звука.

20. ТЕМА. Электронное пианино (2 часа).
Теория: Назначении и правилах подключения пьезоизлучателя.
Практика: Создание прототипа пианино с кнопками и зуммером.

21. ТЕМА. Ночник (2 часа).
Теория: Автоматическое включение/выключение .
Практика: Автоматическое включение/выключение светодиода в зависимости от освещения.

22. ТЕМА. Управление мощной нагрузкой (2 часа).
Теория: Фоторезистор с мощной нагрузкой
Практика: Управление мощной нагрузкой.

23. ТЕМА. Жидкокристаллический экран (2 часа).
Теория: Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal.
Практика: Вывод сообщений на экран.

24. ТЕМА. Мини-метеостанция на LCD-мониторе (2 часа).
Теория: Назначение, принципы работы и правила подключения датчика влажности и температуры.
Практика: Создание мини-метеостанции на LCD-мониторе.

25. ТЕМА. Джойстик (2 часа).
Теория: Создание и программирование джойстика для платы Arduino.
Практика: Создание и программирование джойстика для платы Arduino.

26. ТЕМА. Драйвер двигателя (2 часа).
Теория: Драйвер двигателя.
Практика: Подключение драйвера для управления DC и шаговыми двигателями.

27. ТЕМА. Проект «Поворотная веб-камера» (2 часа).
Теория: «Поворотная веб-камера» для съемки, контролируемая Arduino.

Практика: Работа над проектом.

28. ТЕМА. «Солнечный трекер» (2 часа).
Теория: Сборка и программирование устройства за слежением за перемещением солнца.
Практика: Работа над проектом.

29. ТЕМА. Цифровые индикаторы (2 часа).
Теория: Семисегментный индикатор. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Программирование: массивы данных.
Практика: Управление семисегментным индикатором.

30. ТЕМА. Тестер емкости батарей (2 часа).
Теория: Емкость батарей.
Практика: Сборка и программирования тестера емкости аккумуляторных Li-ion батарей.

31. ТЕМА. Работа над творческими проектами. (4 часа).
Практика: Работа над проектом.

32. ТЕМА. Заключительное занятие. Защита творческих проектов.
Практика: Защита творческих проектов.
Рефлексия.

Планируемые результаты первого года обучения

Обучающие (предметные):

- Сформированы базовые навыки использования и создания оборудования виртуальной и дополненной реальности.
- Учащиеся ознакомлены с основами разработки скриптов для игровых движков.
- Сформированы навыки работы в программах по созданию трёхмерных объектов и их взаимодействию между собой в виртуальном пространстве.
- Учащиеся обучены поиску и подбору подходящих активов (текстуры, анимация, спец.эффекты и т.п.) для графической реализации разработанной идеи.

Развивающие (метапредметные):

- Сформированы навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.
- Развиты внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
- Сформированы творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитательные (личностные):

- Воспитана мотивация учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.
- Развито стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформированы навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение

дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Календарно-тематическое планирование 1-го года обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			план	факт
	Сентябрь			
1.	Экскурсия по лаборатории. Инструменты. Приборы. Проведение мотивирующих бесед с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности. Проверка компьютерной грамотности обучающихся. Комплектование группы.	2	1 неделя	
2.	Введение в робототехнику	2	2 неделя	
3.	Введение в микроэлектронику	2	3 неделя	
4.	Характеристики Arduino	2	4 неделя	
	Октябрь			
5.	Программирование микроконтроллера	2	5 неделя	
6.	Программирование микроконтроллера	2	6 неделя	
7.	Теоретические основы электроники	2	7 неделя	
8.	Сенсоры. Датчики Arduino	2	8 неделя	
	Ноябрь			
9.	Кнопка — датчик нажатия	2	9 неделя	
10.	Кнопка — датчик нажатия	2	10 неделя	
11.	Управление светодиодом	2	11 неделя	
12.	Широтно-импульсная модуляция	2	12 неделя	
	Декабрь			
13.	Транзистор — управляющий элемент схемы	2	13 неделя	
14.	Библиотеки, класс, объект	2	14 неделя	
15.	Управление сервоприводом	2	15 неделя	
16	Часы на шаговом двигателе	2	16 неделя	
	Январь			
17.	Тайминг	2	17 неделя	
18.	Бегущий огонь	2	18 неделя	
19.	Плавное затухание	2	19 неделя	
20.	Энкодер	2	20 неделя	
	Февраль			
21.	Пьезоизлучатель	2	21 неделя	
22.	Электронное пианино	2	22 неделя	
23.	Ночник	2	23 неделя	
24.	Управление мощной нагрузкой	2	24 неделя	
	Март			
25.	Жидкокристаллический экран	2	25 неделя	
26.	Мини-метеостанция на LCD-мониторе	2	26 неделя	
27.	Джойстик	2	27 неделя	
28.	Драйвер двигателя	2	28 неделя	
	Апрель			
29.	Проект «Поворотная веб-камера»	2	29 неделя	
30.	Проект «Поворотная веб-камера»	2	30 неделя	
31.	Проект «Солнечный трекер»	2	31 неделя	

32.	Цифровые индикаторы	2	32 неделя	
Май				
33.	Тестер емкости батарей	2	33 неделя	
34.	Работа над творческими проектами	2	34 неделя	
35.	Работа над творческими проектами	2	35 неделя	
36.	Заключительное занятие. Защита проектов.	2	36 неделя	

Приложение 1

Содержание практических занятий:

1. Техника безопасности. Инструменты. Приборы

2. Введение в робототехнику
3. Введение в микроэлектронику
4. Характеристики Arduino
5. Программирование микроконтроллера
6. Теоретические основы электроники
7. Сенсоры. Датчики Arduino
8. Кнопка — датчик нажатия
9. Управление светодиодом
10. Широтно-импульсная модуляция
11. Транзистор — управляющий элемент схемы
12. Библиотеки, класс, объект
13. Управление сервоприводом
14. Часы на шаговом двигателе
15. Тайминг
16. Бегущий огонь
17. Плавное затухание
18. Энкодер
19. Пьезоизлучатель
20. Электронное пианино
21. Ночник
22. Управление мощной нагрузкой
23. Жидкокристаллический экран
24. Мини-метеостанция на LCD-мониторе
25. Джойстик
26. Драйвер двигателя
27. Проект «Поворотная веб-камера»
28. Проект «Солнечный трекер»
29. Цифровые индикаторы
30. Тестер емкости батарей
31. Работа над творческими проектами
32. Защита творческих проектов с тестированием

Приложение 2

Диагностическая карта определения результатов по программе
«Пром. робототехника. "Arduino. Начальный уровень"»
1-го года обучения

Группа _____ учебный год _____ педагог _____

даты проведения: вход:_____

1 полугодие:_____

2 полугодие _____

№	Фамилия, имя	1	2	3	4	5	6	7	...	...	...	Итог

Оценка производится по 5-балльной шкале:
"5" – отлично, "4" – хорошо, "3" – посредственно, "2" – плохо.