

Приложение №49
к приказу № 8/1 – п
от 11.10.2021 г.

ПРИНЯТО
На заседании кафедры
естественных наук
ФМШ СФУ
Протокол № 1
от «27» 08 2021 г.

ПРИНЯТО
На заседании Ученого
совета ФМШ СФУ
Протокол № 1
от «08» 10 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
«30» 10 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕСОЧНИЦА»
(2021-2023 гг.)**

Разработал:
Панченко Игорь Валентинович

Красноярск, 2021

Пояснительная записка

Данная рабочая программа составлена в соответствии с нормативными документами Федеральный Закон “Об образовании в РФ” от 29.12.2012 №273-ФЗ, Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р).

В соответствии с учебным планом ФМШ программа дополнительного образования «Инженерная песочница» изучается в 10 классе в объеме 2 часов в неделю в течение года обучения, всего 68 часов.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса “инженерная песочница” на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления различных прикладных устройств. Учащиеся знакомятся с принципами работы микроконтроллеров, датчиков и основных радиоэлектронных компонентов, выполняя практические задания.

Цель курса «Инженерная песочница» - позволить учащимся освоить базовые навыки проектирования и программирования прикладных электронных устройств при помощи микроконтроллеров.

Задачи программы:

- дать базовые знания об основных элементах электронных схем и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- научить основам программирования микроконтроллеров на языке C++/python;
- обучить навыками самостоятельного проектирования и программирования автоматизированных устройств на уровне достаточном для решения практических задач;
- развить интерес к научно-техническому творчеству.

Образовательные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- названия основных электронных компонентов;
- принципы проектирования и создания технических устройств, предназначенных для выполнения прикладных задач;
- способы применения аддитивных и лазерных технологий в прототипировании.

Уметь:

- подготавливать файлы для лазерной резки и 3D-печати;
- программировать и моделировать микроконтроллеры и устройства на их основе.

Владеть:

- навыками использования 3D-принтера для решения практических задач;
- навыками практического использования модульной электроники для разработки устройств с требуемым функционалом.

Личностные результаты:

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

При разработке учебного курса были использованы следующие принципы:

- принцип последовательности в изучении понятийного аппарата в областях микроэлектроники и прототипирования;
- принцип системности знаний;
- принцип дифференцированности обучения;
- принцип фундаментальности знаний и умений;
- принцип доступности содержания курса;
- принцип связи теоретических знаний с практикой;
- принцип единой содержательной и процессуальной стороны обучения;
- принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования с учетом личностного развития и становления школьника.

Содержание курса

Раздел 1. Введение. Основы программирования микроконтроллеров (8 час.)

Тема 1. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Что такое микроконтроллер, как они применяются в нашей жизни. Среда программирования микроконтроллера Arduino IDE.

Тема 2. Основы проектирования и моделирования устройств на базе Arduino. Управление электричеством. Чтение электрических схем. Инструмент для прототипирования - безопасная макетная плата. Управление светодиодом.

Тема 3. Широтно-импульсная модуляция. Типы сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление внешними устройствами. Случайные числа.

Тема 4. Пользовательские функции. Процедуры и функции. Назначение, параметры подпрограмм. Локальные и глобальные переменные.

Раздел 2. Основы технического проектирования(8 час.)

Тема 5. Технологии современного прототипирования. Обзор всех современных технологий и используемых материалов. Знакомство с лазерной резкой и аддитивными технологиями. Бытовая и инженерная 3D-печать. Терминология.

Тема 6. Устройство и принципы работы станков с ЧПУ. Устройство SLA и FDM принтеров. Устройство Лазерного станка. Написание управляющей программы. Базовые параметры управляющей программы.

Тема 7. Создание 3d-моделей и чертежей. Обзор используемого ПО: CAD-системы, создание 3D-моделей и чертежей. Слайсер - основные настройки 3D-печати. Управляющая программа для лазерного станка.

Раздел 3. Программирование микроконтроллеров(12 час.)

Тема 8. Сенсоры. Датчики Ардуино. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Аналоговые и цифровые типы сенсоров. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Тема 9. Микросхемы. Индикаторы. Назначение микросхем. Сдвиговый регистр. Драйвер двигателя. Семисегментный индикатор. ЖК-экран.

Тема 10. Управление высокотоковой нагрузкой. Транзистор. Назначение и типы транзисторов. Реле. Назначение реле. Управление двигателями.

Раздел 4. 3D-печать и лазерная резка (22 час.)

Тема 11. Аспекты успешной печати. Оптимизация 3D-модели, поддержки, откаты. Особые режимы печати. Дефекты печати.

Тема 12. Техники моделирования. Эскизное моделирование. Параметрическое моделирование. Скульптурное моделирование.

Тема 13. Подготовка векторных изображений и чертежей для станков с ЧПУ. Компенсация материала. Учет толщины. Заготовки. Особенности различных видов материалов: картон, акрил, металл, стекло. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок.

Тема 14. Трассировка векторных растровых изображений. Реставрация чертежей. Базовые техники создания векторных изображений. Быстрая обрисовка вектором. Работа с узлами.

Раздел 5. Проектная деятельность (26 час.)

Тема 15. Постановка задачи. Выбор темы проекта, формулировка проблемы. Анализ актуальности проекта.

Тема 16. Выбор оптимальной технологии для решения проблемы. Оценка вариантов решения задачи. Экономическое и практическое обоснование выбора решения.

Тема 17. Проектирование и изготовление механической части. Разработка и изготовление основных конструктивных элементов будущего устройства.

Тема 18. Проектирование и разработка электрической части. Подбор компонентов и сборка электрической схемы будущего устройства.

Тема 19. Программирование. Разработка алгоритма управления и написание программы для будущего устройства.

Тема 21. Отладка устройства. Поиск и устранение неисправностей. Диагностика и самодиагностика устройства.

Тема 20. Анализ результатов проектной деятельности. Оценка достигнутых результатов, оценка работоспособности устройства. Подготовка презентации.

Представление и защита проектной работы(2час.)

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение. Основы программирования микроконтроллеров	8
	Знакомство с микроконтроллером Arduino	2
	Основы проектирования и моделирования устройств на базе Arduino	2
	Широтно-импульсная модуляция. Типы сигналов	2
	Пользовательские функции	2
2	Основы технического проектирования	8
	Технологии современного прототипирования	2
	Устройство и принципы работы станков с ЧПУ	2
	Создание 3d-моделей и чертежей	4
3	Программирование микроконтроллеров	10
	Сенсоры. Датчики Ардуино.	4
	Микросхемы. Индикаторы	4
	Управление высокотоковой нагрузкой	2
4	3D-печать и лазерная резка	18
	Аспекты успешной печати	4
	Техники моделирования.	6
	Подготовка векторных изображений и чертежей для станков с ЧПУ.	4
	Трассировка векторных растровых изображений. Реставрация чертежей.	4
5	Проектная деятельность	22
	Постановка задачи	2
	Выбор оптимальной технологии для решения проблемы	4
	Проектирование и изготовление механической части	4
	Проектирование и разработка электрической части	3
	Программирование	5
	Отладка устройства	2
	Анализ результатов проектной деятельности	2
6	Представление и защита практики	2
	ИТОГО	68

Формы работы

Теоретические занятия предназначены для представления теоретических знаний по учебному курсу. Проводятся в виде лекций.

В данном элективном курсе предполагается два вида практических занятий: работа с учебным оборудованием и программирование. Все темы включают в себя самостоятельную работу. Самостоятельная работа предусматривает несколько видов деятельности ученика: работу с литературой, работу на компьютере, выполнение практических заданий.

Формы контроля

Текущий контроль теоретических знаний выполняется путем опроса. Предусмотрен выходной тест для выявления уровня знаний.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема практических заданий. Сдача задания включает в себя демонстрацию технического решения и ответов на вопросы сокурсников.

Заключительная форма контроля – сдача практической работы. Цель – проверка знаний и умений учащегося. Защита практической работы выполняется в форме презентации с демонстрацией работы разработанного устройства.

Список литературы

1. А.П. Менушенков, В.Н. Неволин, В.Н. Петровский Физические основы лазерной технологии. М.: НИЯУ МИФИ, 2010, 210 стр.
2. У. Дьюли Лазерная технология и анализ материалов. М.: Мир, 1986, 504 стр.
3. Э. Канесса, К. Фонда. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. М.: МЦТФ Отдел научных разработок, 2013, 192 стр.
4. В. Комаров. 3D печать. Моделирование методом наплавления (FDM). Спб.:Наука, 2019, 89 стр.
5. F. Perea. Arduino Essentials. Birminigham-Mumbai.: PASCCT publishing, 2015, 190 стр.
6. В. Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino. Спб.: БХВ-Петербург, 2014, 400 стр.