

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябчин Владимир Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 18.06.2024 10:38:34

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

ОДОБРЕНО

Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ

протокол № 2 от «3» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»

Направление	11.03.03 Конструирование и технология
подготовки	электронных средств
Профиль подготовки	Технология электронных средств
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Форма обучения	Очная		Итого
	3сем.	4сем.	
Трудоемкость, кред.	2	2	4
Объем учебных занятий в часах	72	72	144
- аудиторные занятия:	32	32	64
- лекций			
- практических	32	32	64
- лабораторных			
В форме практической подготовки	72	72	144
- самостоятельная работа	40	40	80
Форма отчётности – зачет с оценкой			

Лесной 2025

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Учебная практика» направлена на получение профессиональных компетенций связанных с закреплением теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин; усвоением приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований; приобретением практических навыков в будущей профессиональной деятельности; умением принимать технические решения при выполнении работ по пайке компонентов.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной практики является:

1. закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
2. усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
3. приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности;
4. умение принимать технические решения при выполнении работ по пайке компонентов.

Задачи дисциплины:

Данная дисциплина направлена на освоение методики работы с аппаратными платформами. Знакомство с микроконтроллерами структуры AVR с использованием электронной платформы Arduino. Сформировать у обучающихся часть умений, направленных на правильность выбора компонентов, материала, выбора режима пайки, самостоятельно принимать оптимальные решения при безопасном проведении паяных работ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы «Технология электронных средств» по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: физика, высшая математика, информатика и информационные технологии.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
-----------------	-------------

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПОЗАВЕРЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Учебная практика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации
ПК-5	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией, соблюдая требования безопасности и экологичности

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1 У-УК-1 В-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для

		решения поставленных задач
ОПК-2	З-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2	Знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. Уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент Владеть навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений; владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов.
ОПК-4	З-ОПК-4 У-ОПК-4 В-ОПК-4	Знать приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функции сборки, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов Уметь использовать современные информационные технологии, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками применения в практической деятельности методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием информационных технологий.
ПК-5	З-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5	Знать: отраслевые нормативные требования к разработке технических заданий Уметь: оформлять технические задания на детали, сборочные единицы и систему в целом Владеть: навыками разработки технических заданий на отдельные блоки и систему в целом

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечения:	Использование воспитательно-го потенциала учебных дисциплин
B19	Профессиональное воспитание	- формирование научно-го мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследова-	Использование воспитательно-го потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		ниям лженаучного толка	посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- лабораторные работы – совместная деятельность малых групп студентов (до 3-х человек), которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование у студента - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка
- выявление путей решения поставленных задач, поиск нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении конструкторских задач;
- развитие навыков анализа различных сторон конструкторской деятельности направленной на получение экономически выгодных решений;
- формирование у студента ответственности за принятие решений;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

№ п/ п	Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лабораторные	Практическая	Самостоятельная работа			
3 семестр								
1	Программное управление микроконтроллером.	1-9		16	20	Отчет_1 (2 нед. - 5 б.), Отчет_2 (3нед. - 5 б.), Отчет_3 (4 нед. - 5 б.), Отчет_4 (5 нед. - 5 б.), Отчет_5 (6 нед. - 5 б.), Отчет_6 (7 нед. - 5 б.), Отчет_7 (8 нед. - 5 б.), Отчет_8 (9 нед. - 5 б.)	КИ_1 (9 нед.)	40
2	Аппаратное управление микроконтроллером.	10-18		16	20	Отчет_9 (10 нед. - 5 б.), Отчет_10 (11нед. - 5 б.), Отчет_11 (12 нед. - 5 б.), Отчет_12 (13 нед. - 5 б.), Отчет_13 (14 нед. - 5 б.), Отчет_14 (15 нед. - 5 б.), Отчет_15 (16 нед. - 5 б.), Отчет_16 (17 нед. - 5 б.)	КИ_2 (18нед.)	40
	Зачет с оценкой					Т-1(9 нед. -10 б.) Т-2(16 нед. – 10 б.)		20
	Итого			32	40			100

4 семестр								
3	Основы пайки	1-9		16	20	Отчет_1 (2 нед. – 10 б.), Отчет_2 (4 нед. – 10 б.), Отчет_3 (6 нед. – 10 б.), Отчет_4 (8 нед. – 10 б.)	КИ_1 (9 нед.)	40
4	Технологический процесс пайки	10-17		16	20	Отчет_5 (10 нед. – 10 б.), Отчет_6 (12 нед. – 10 б.), Отчет_7 (14 нед. – 10 б.), Отчет_8 (16 нед. – 10 б.)	КИ_2 (17 нед.)	40
3	Зачет с оценкой							20
	Всего			32	40			100

Наименование тем и содержание лекционных занятий

Раздел 1 (3 семестр). Программное управление микроконтроллером.

Тема 1. Введение.

Общие сведения о микроконтроллерах. Структура и принцип работы. Внешние устройства. Сравнение технологий RISC и CISC. Обзор семейства микроконтроллеров Mega.

Тема 2. Среда разработки и основы программирования.

Установка программы. Установка драйвера. Базовая структура программы. Последовательное выполнение программы. Прерывания. Структура программы. Типы данных и переменные. Локальные и глобальные переменные. Типы данных. Операторы. Директивы. Циклы. Функции и подпрограммы. Ма-

тематические функции. Последовательный ввод/вывод. Программа эмуляции UART. Конфигурация и установка порта. Аналоговый ввод данных и АЦП. Аналоговый выход ШИМ.

Раздел 2 (3 семестр). Аппаратное управление микроконтроллером.

Тема 3. Аппаратная работа с микроконтроллером

Цифровые выходы, аналоговые входы, широтно-импульсная модуляция, память в Arduino, использование аппаратных прерываний в Arduino.

Тема 4. Подключение датчиков

Датчик наклона. Подавление шумов, стабилизация сигнала кнопки. Потенциометр. Фоторезистор. Терморезистор. Семисегментный индикатор. Использование сдвигового регистра 74НС595 для увеличения количества выходов.

Раздел 3 (3 семестр). Основы программирования.

Тема 5. Основы программирования.

Перепрограммирование контроллера Atmega8U2 для ArduinoUno. Переменные. Функции. Создание библиотек для Arduino. Прямое управления выходами через регистры микроконтроллера Atmega.

Раздел 4 (3 семестр). Программирование микроконтроллера

Тема 6. Программирование микроконтроллера.

Плавное мигание. Подавление дребезга контактов. Задержка включения. Шина I²C. Жидкокристаллический дисплей, вывод надписей. Управление сервоприводом. Регулирование скорости двигателя. Программирование мобильного робота. Управление роботом через модуль HC-06.

Раздел 1 (4 семестр). Основы пайки.

Тема 1. Правила техники безопасности. Механическая сборка.

Правила техники безопасности. Механическая сборка. Монтаж крепежных изделий – провода. Вязка проводов в жгуты – общие положения.

Тема 2. Виды припоя. Дефекты пайки.

Виды припоя. Дефекты паяных соединений – оголенный металл основания. Дефекты. Паяные соединения, в которых микроотверстия, раковины, пустоты и др. не соответствуют минимальным требованиям, установленных для паяных соединений. Избыток припоя. Брызги\паутина припоя. Сосульки припоя. Пайка бессвинцовым припоем - поднятие галтели. Горячий надрыв\усадочная раковина.

Тема 3. Контактные соединения.

Контактные соединения. Лужение. Формовка выводов. Изоляция - повреждения. Повреждения изоляции перед пайкой проводов. Дефекты. Повреждение изоляции проводов после пайки. Провода - повреждения. Паяные соединения. Вильчатые контакты. Повреждения - После пайки.

Тема 4. Монтаж компонентов.

Технология монтажа компонентов в отверстия. Ориентация - вертикальная установка. Формовка выводов - гнутые выводы. Ослабление напряжения. Повреждения. Выводы, пересекающие проводники. Засорение отверстий. Выводы и посадочные места для корпусов DIP (двухрядные выводы) и SIP (однорядные выводы). Радиальные выводы – вертикальная установка. Монтажные подкладки. Горизонтальная установка. Монтаж компонентов – Разъемы.

Тема 5. Крепежные отверстия.

Крепежные отверстия – Аксиальные выводы – Горизонтальная установка. Вертикальная установка. Выступающий конец вывода/провода. Загибания концов выводов/проводов. Пайка концов выводов.

Раздел 2(4 семестр). Технологический процесс пайки

Тема 6. Паяные соединения.

Монтажные отверстия – Аксиальные выводы – Горизонтальная установка. Вертикальная установка. Выступающий конец вывода/провода. Загиб концов выводов/проводов. Монтажные отверстия – Паяные соединения. Вертикальное заполнение отверстия припоем. Верхняя сторона – Пайка вывода компонента в отверстие. Покрытие припоем контактной площадки. Нижняя сторона – Покрытие припоем окружности вывода и монтажного отверстия. Покрытие припоем контактной площадки. Припой в районе изгиба вывода. Подрезка выводов после пайки. Пайка проводов с изолирующим покрытием. Пайка сквозных металлизированных отверстий.

Тема 7. Поверхностный монтаж

Чип-компоненты – Дискретные чип-компоненты с расположением контактных поверхностей только снизу – боковое смещение. Ширина галтели припоя. Компоненты с прямоугольной или квадратной формой контактных поверхностей. Ширина галтели припоя с торца. Длина галтели припоя с торца. Высота галтели припоя с торца. Расположение контактных поверхностей. Боковой монтаж компонентов. Вертикальный монтаж.

Тема 8. Компоненты с зубчатыми металлизированными торцами.

Компоненты с зубчатыми металлизированными торцами. Плоские выводы, L-образные и в форме «крыла чайки» - Боковое смещение. Торцевое сме-

щение. Боковое смещение. Компоненты с теплоотводными площадками, расположенными под корпусом.

Тема 9. Отмывка платы.

Отмывка платы. Остатки флюса. Хлориды, карбонаты и белый налет. Остатки флюса – Безотмывочные процессы – Внешний вид. Внешний вид поверхности. Соединительные провода. Трассировка провода.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме объяснительно - иллюстрированного обучения лабораторных занятий.

Самостоятельная работа слушателей по изучению учебного материала предусматривает повторение пройденного материала и индивидуальные практические занятия за компьютером в лаборатории.

При этом могут использоваться справочные и раздаточные материалы по предыдущим занятиям. Слушатели обеспечиваются литературой, в объеме приведенной в модулях библиографии в электронном виде и раздаточным материалом по основным разделам на каждом занятии.

Традиционные занятия: лабораторные занятия

Активные и интерактивные формы проведения занятий.

7. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Практика проводится на 2 курсе (3, 4 семестр).

Занятия проводятся на отладочных платах Arduino в лаборатории информационной и вычислительной техники кафедры ТСКУ (ауд. 204).

Пайка проводится в электромонтажной лаборатории (лаб. 08).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце 3 и 4 семестра проводится зачет с оценкой. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по учебной практике.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — 978-5-7410-1853-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78913.html>

2. Музылева И.В. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]/ Музылева И.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 250 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16720>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16084>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией.

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, Foxit Reader.

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а также рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, ОС Windows, пакет MS Office, компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, Foxit Reader. Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Практические работы проводятся в компьютерной лаборатории с установленным программным обеспечением. Используются пакеты компьютерного программирования и образовательный набор "Амперка".

Электромонтажная лаборатория оборудована рабочим местом электромонтажника, содержащее в составе: рабочий стол, паяльная станция, двухканальный генератор, дымоуловитель, держатель плат.

Лабораторные работы по программированию проводятся в компьютерной лаборатории №204. Лабораторные работы по пайке проводятся в электромонтажной лаборатории № 08.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» профиля подготовки бакалавров «Технология электронных средств».

Автор: А.А. Романова