

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зам.директора по УР и РР

_____ Заляжных Л.В.

« _____ » _____ 2019года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»

Направление подготовки	_____
	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль подготовки	_____
	Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах
Квалификация (степень) выпускника	_____
	бакалавр
Форма обучения	_____
	очная

Форма обучения	Очная			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Объём учебных занятий в часах	36	36	72	72
- аудиторные занятия:				
- лекций				
- практических	16	16	32	
- лабораторных				32
- в т.ч. в интерактивной ф.о.				32
- самостоятельная работа	20	20	40	40
Форма отчётности – зачет, зачет с оценкой				

Учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «Технических систем контроля и управления» ТИ НИЯУ МИФИ «__» _____ 2019 года, протокол № __ и рекомендована для подготовки бакалавров.

И.о. заведующего кафедрой ТСКУ

С.И.Сивков

«__» _____ 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с Учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» «Учебная практика» входит обязательную часть общепрофессионального модуля.

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.

Практики представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Учебная практика направлена на приобретение студентом необходимых знаний, умений и практических навыков, чтобы решать профессиональные задачи (трудовые функции) в соответствии с видами профессиональной деятельности (обобщенными трудовыми функциями), определяемые профессиональным стандартом 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления производством» (утв. приказом Минтруда России от 13.10.2014 N 713н).

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 Б2.О, комплексный модуль К.М.03.14(У) ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Управление в технических системах» профиля подготовки бакалавров «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

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

Дисциплина «Учебная практика» общей трудоемкостью 6 зачетных единиц и формой итоговой отчетности в виде зачетов с оценкой в 2 и 4 семестрах относится к дисциплинам общепрофессионального модуля практик подготовки бакалавра по направлению «Управление в технических системах».

Базой для прохождения производственной практики студентами является лабораторная база ТИ НИЯУ МИФИ.

Основные навыки, полученные студентами за время прохождения учебной практики, могут быть использованы в дальнейшем на курсовом проектировании и при написании выпускной квалификационной работы.

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 анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления в своей профессиональной деятельности
ПК-5	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

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

ПК-2	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
ОПК-4	Способен применять типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления и их внедрения в производственной и непромышленной сферах

В результате освоения дисциплины:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
	Действия	Знания	Умения
ПК-2	<p>Д1 Составлять программы для микроконтроллера, написание и компиляцию программы прошивки микроконтроллера;</p> <p>Д2 Производить сборку электрической схемы для проведения эксперимента;</p>	<p>З1 структуры и принципа работы микроконтроллера;</p> <p>З2 программирования и среды разработки AVRStudio;</p>	<p>У1 составлять программу для работы платформы Arduino;</p> <p>У2 подключать микроконтроллер к ПК;</p> <p>У5 проводить расчеты и проектирование блоков и устройств автоматизации.</p>
ОПК-4	<p>Д3 Использовать навыки пользования оборудования, предназначенного для пайки;</p> <p>Д4 Владеть методикой выборки стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации.</p>	<p>З3 материалов, способов, техники пайки;</p> <p>З4 техники различных способов пайки, видов оборудования для изготовления изделий;</p> <p>З5 методов и средств автоматизации производства.</p>	<p>У3 уметь анализировать конструкторскую документацию, обеспечивающую заданные параметры паяных соединений с целью соблюдения технологий пайки;</p> <p>У4 обеспечивать максимальную производительность, безопасность, экономию ресурсов.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 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
			Лекции	Практическая	Самостоятельная работа			
1 семестр								
1	Коммутирующие устройства.	1-9		8	10	Отчет (9 нед. – 50 б)	КИ_1 (9 нед.)	50
2	Автоматизация с использованием коммутирующих устройств.	10-18		8	10	Отчет (18 нед. – 50 б)	КИ_2 (18 нед.)	50
	Зачет							
	Итого			16	20			100
2 семестр								
1	Интеллектуальное реле	1-9		8	10	Отчет (9 нед. – 50 б)	КИ_1 (9 нед.)	50
2	Исполнительные устройства автоматики	10-18		8	10	Отчет (18 нед. – 50 б)	КИ_2 (18 нед.)	50
	Зачет							
	Всего			16	20			100

3 семестр								
1	Программное управление микроконтроллером.	1-9		16	20	Отчет_1 (2 нед. - 5 б.), Отчет_2 (3 нед. - 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 (11 нед. - 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 (18 нед.)	40
	Зачет					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 (1 семестр). Коммутирующие устройства

Исследование дребезга контактов. Меры борьбы с дребезгом контактов. Изучение бесконтактных датчиков. Изучение концевых выключателей

Раздел 2. Автоматизация с использованием коммутирующих устройств

Исследование длительности включения/отключения реле. Автоматизация управления релейных элементов. Управление эл. лампами.

Раздел 1 (2 семестр). Интеллектуальное реле

Изучение способов задания логических уровней, сигналов и их индикация. Изучение интеллектуального реле. Программирование интеллектуального реле

Раздел 2. Исполнительные устройства автоматики

Формирование временных задержек сигналов. Синтез систем автоматизации на бесконтактных логических элементах. Исполнительные устройства автоматики. Изучение параллельного аналого-цифрового преобразователя и схемы выборки-хранения.

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. Программирование Arduino на C в AtmelStudio. Установка AtmelStudio. Настройка программы. Установка утилиты для загрузки программы. Первая прошивка. Код программы.

Тема 2. Включение светодиода.

Программирование в цикле, использование задержки исполнения кода. Логические операции и операции сдвига бита в байте.

Тема 3. Управление циклами.

Управление двумя выводами. Управление циклами. Использование циклов.

Тема 4. Тактовая кнопка.

Тактовая кнопка. Оператор if. Дребезг контактов.

Тема 5. Семисегментный индикатор.

Семисегментный индикатор. Подключение индикатора. Примеры программ.

Тема 6. Оформление кода. Функции.

Оформление кода. Функции. 7-сегментный драйвер CD4026.

Тема 7. Драйвер CD4026.

7-сегментный драйвер CD4026.

Тема 8. Таймеры

Таймеры-счетчики. Прерывания.

Раздел 2 (3 семестр). Аппаратное управление микроконтроллером.

Тема 9. Аппаратный ШИМ микроконтроллера

Аппаратный ШИМ микроконтроллера. Настройка таймера. Примеры программ.

Тема 10. Работа с пьезоизлучателем.

Работа с пьезоизлучателем. Датчик наклона. Проигрывание мелодии. Аналого-цифровые преобразования — АЦП. 2. Функции работы с АЦП. опорное напряжение.

Тема 11. Подключение текстового экрана к Arduino

Программирование. Инициализация дисплея.

Тема 12. Подключение текстового экрана к Arduino (продолжение)

Программирование. Передача данных на дисплей. Выведение символа на экран. Работа со строками.

Тема 13. АЦП

Программирование. Подключение библиотек. Расчет частоты.

Тема 14. Сервоприводы

Понятие. Виды сервоприводов. Подключение. Программирование.

Тема 15. UART

Понятие. Подключение терминала программы. Передача данных из контроллера на компьютер. Передача данных с компьютера на контроллер.

Тема 16. Подключение энкодера.

Подключение к плате. Обработка угла поворота.

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 (одно-

рядные 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 смещение. 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.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных за-

нятий 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.

Учебная практика проходит в форме аудиторных занятий, на которых студенты работают в малых группах и изучают основы проектирования аппаратных платформ.

6. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Практика проводится на 1 и 2 курсе (1, 2, 3, 4 семестр). Занятия проводятся в лаборатории электронной техники кафедры ТСКУ (лаб. 203А). Занятия проводятся на отладочных платах Arduino в лаборатории информационной и вычислительной техники кафедры ТСКУ (ауд. 204). Пайка проводится в электромонтажной лаборатории (лаб. 08).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце 1 и 3 семестра проводится зачет. На зачете студент должен предъявить полный набор отчетов по проведенным занятиям. В конце 2 и 4 семестра проводится зачет с оценкой. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по учебной практике.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR [Электронный ресурс] : от азов программирования до создания практических устройств / А.В. Белов. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2016. — 544 с. — 978-5-94387-854-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60654.html> ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Гирш, В.И. Практикум по пайке [Электронный ресурс] : методические указания / В.И. Гирш, Р.С. Михеев. — Электрон.дан. — Москва : МГТУ им.

Н.Э. Баумана, 2018. — 45 с.Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103403> ЭБС «Лань», по паролю

2. Межотраслевые правила по охране труда при проведении работ по пайке и лужению изделий. ПОТ Р М-022 - 2002 [Электронный ресурс]. — Электрон.дан. — Москва : ЭНАС, 2005. — 56 с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76145.html> ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Музылева И.В. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]/ Музылева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16720>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007.— 343 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16084>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Интернет ресурсы:

1. <http://arduino.ru>
2. <http://amperka.ru>
3. <https://www.dropbox.com/s/6v7hyyazudr618v/ArduinoUploader.zip>
4. <https://www.microchip.com>
5. <http://www.customelectronics.ru>
6. <http://narodstream.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией.

Практические работы проводятся в компьютерной лаборатории с установленным программным обеспечением. Используются пакеты компьютерного программирования AVRStudio и образовательный набор "Амперка". Электромонтажная лаборатория оборудована рабочим местом электромонтажника, содержащее в составе: рабочий стол, паяльная станция, двухканальный генератор, дымоуловитель, держатель плат. Практические работы проводятся с использованием лабораторных стендов:

- Основы автоматики.
- Элементы систем автоматики и вычислительной техники.

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 «Управление в технических системах» профиля подготовки бакалавров «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

Автор: А.А. Романова