

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157916	Схемотехника микроконтроллерных систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления	Код ОП 1. 13.04.02/33.02
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Удинцев Владимир Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Схемотехника микроконтроллерных систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает одноименную дисциплину: Схемотехника микроконтроллерных систем. Модуль формирует у магистров представление об основах анализа и проектирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств, получение знаний и навыков в области программирования микроконтроллеров, принципов построения, архитектуры, структурных и алгоритмических решений современных микроконтроллерных платформ, освоение методик разработки и аппаратного и программного обеспечения микроконтроллерных устройств и систем различного функционального назначения

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Схемотехника микроконтроллерных систем	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Схемотехника микроконтроллерных систем	ПК-1 - Способен планировать и ставить задачи исследования, самостоятельно выполнять исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, выбирать методы	З-2 - Определять особенности задач исследования, проводить самостоятельно исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований

	<p>экспериментальной работы, моделировать работу электрооборудования, электротермические процессы и установки на базе стандартных пакетов прикладных программ</p>	
	<p>ПК-3 - Способен анализировать и систематизировать информацию, составлять технические задания на проектирование, разработать комплект конструкторской документации, концепцию автоматизированной системы управления технологическими процессами, системы электропривода; выполнять расчет и проектирование электротехнических систем, электротермических установок, электронных и микропроцессорных систем управления электрооборудованием, электротермическими установками в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в сотрудничестве со специалистами другого профиля</p>	<p>П-1 - Иметь практические навыки выполнения расчета и проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>П-2 - Выполнять проектирование, оформлять результаты проектно-конструкторских работ в сотрудничестве со специалистами другого профиля</p>
	<p>ПК-4 - Способен применять методы и</p>	<p>У-2 - Обосновывать применение методов и средств автоматизированных систем</p>

	<p>средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения; организовать работу по доводке и освоению новых электротермических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции</p>	<p>управления технологическими процессами с учетом энерго- и ресурсосбережения</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Схемотехника микроконтроллерных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Удинцев Владимир Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Удинцев Владимир Николаевич, Доцент, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие принципы цифровой обработки информации	Общие сведения о формах представления и обработке информации. Принципы обработки информации в цифровых системах. Коды и системы счисления. Архитектура и назначение основных узлов типичных ЭВМ. Цифровая обработка сигналов, структуры цифровых сигнальных процессоров. Обобщенные логические структуры микроЭВМ и контроллеров. Основные типы архитектур. Машины с Принстонской и Гарвардской архитектурой. Особенности организации потоков данных и команд. Структуры и назначение основных узлов ЭВМ. Центральный процессор. Система памяти. Система ввода и вывода информации. Системный интерфейс. Методы повышения производительности. CISC, RISC и VLIW – процессоры.
2	Микропроцессорные системы управления	Объекты управления и датчики технологических параметров, аналоговоцифровое и цифроаналоговое преобразования. Погрешности преобразования и ввода. Управление вычислительным процессом. Цифровые микропроцессорные системы управления, их особенности, общие принципы работы, достоинства и недостатки. Системы реального времени. Синхронный и асинхронный обмен информацией в информационных системах. Стандартные интерфейсы и протоколы передачи.
3	Аппаратные и программные ресурсы	Информационно-вычислительная система как программно-аппаратный комплекс. Понятие о аппаратных и программных ресурсах и их взаимодействии. Принцип действия и

		особенности организации макро- и микропрограммного управления.
4	Микроконтроллеры	Основы организации и применение базовых кристаллов БИС. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Средства автоматического проектирования, языки описания аппаратуры. Типовые архитектуры микро-ЭВМ на сверхбольших интегральных схемах. Структуры и классификация однокристалльных и встраиваемых микроконтроллеров. Встраиваемые SOC-системы. Контроллеры для управления энергетическими, электротехническими и электротехнологическими установками и системами.
5	Разработка и отладка программного обеспечения	Структура и программирование типового однокристалльного контроллера. Системы команд и ориентированные на систему команд алгоритмы обработки информации. Машинные языки. Кодирование программ. Базовое программное обеспечение. Мониторы и операционные системы. Кросс-системы и программирование с их помощью. Кросс-средства для персонального компьютера, этапы разработки программного обеспечения с использованием кросс-средств. Программистская модель контроллера, методики программирования. «Инструментальный компьютер», схемная эмуляция, разработка и отладка программ пользователя. Инструментальная микроЭВМ, отладочный стенд для микроконтроллеров, программно-аппаратное обеспечение, кросс-средства и внутрисхемные эмуляторы. Получение управляющей программы для микроконтроллера. Этапы разработки и отладка управляющих программ при создании систем управления.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника микроконтроллерных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Магда, Ю. С.; Микроконтроллеры PIC24. Архитектура и программирование : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86544> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Раннев, Г. Г., Суругина, В. А., Калашников, В. И., Нефедов, С. В., Тарасенко, А. П.; Информационно-измерительная техника и электроника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электроэнергетика"; Академия, Москва; 2009 (1 экз.)
2. Лехин, С. Н.; Схемотехника ЭВМ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 230101 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2010 (1 экз.)
3. Хартов, В. Я.; Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника", специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"; Академия, Москва; 2010 (10 экз.)
4. Хартов, В. Я.; Микропроцессорные системы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника", (квалификация бакалавр); Академия, Москва; 2014 (1 экз.)
5. Баран, Е. Д.; LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы; ДМК Пресс, Москва; 2009 (10 экз.)
6. Белов, А. В.; Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике : [справочник]; Наука и Техника, Санкт-Петербург; 2007 (1 экз.)
7. Бройдо, В. Л., Ильина, О. П.; Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Прикладная информатика" и "Информ. системы в экономике"; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (20 экз.)
8. Катцен, Катцен С., Евстифеев, А. В.; PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать; Додэка-XXI, Москва; 2008 (1 экз.)
9. Костров, Б. В., Ручкин, В. Н.; Микропроцессорные системы : учеб. пособие.; ДЕСС : [ТЕХБУК], Москва; 2005 (1 экз.)
10. Магда, Ю. С.; Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств; ДМК Пресс, Москва; 2010 (1 экз.)
11. Магда, Ю. С.; Микроконтроллеры PIC 24. Архитектура и программирование; ДМК : Додэка-XXI, Москва; 2009 (17 экз.)
12. Мелехин, В. Ф., Павловский, Е. Г.; Вычислительные машины, системы и сети : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров, магистров, специалистов "Автоматизация и упр."; Академия, Москва; 2006 (2 экз.)
13. Новиков, Ю. В.; Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC; ЭКОМ, Москва; 1998 (4 экз.)
14. Олифер, Олифер В.; Сетевые операционные системы : учеб. для вузов.; Питер, Москва [и др.]; 2008 (10 экз.)
15. Соловьев, В. В., Климович, Климович А.; Логическое проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем; Горячая линия - Телеком, Москва; 2008 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru/>

<https://study.urfu.ru/>

<https://e.lanbook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Сайты производителей микроконтроллеров и средств автоматизированного проектирования цифровых устройств управления:

<http://msdn.microsoft.com>, <http://www.atmel.com>, <http://www.intel.com>, <http://www.amd.com>,
<http://www.zilog.com>, <http://www.microchip.com>, <http://www.gotdotnet.ru>, <http://www.rsdn.ru>

Научно-технические журналы: «Микропроцессорные средства и системы»
<http://www.wdigest.ru/mpss.htm> ,

«Современные технологии автоматизации» <https://www.cta.ru> ,

«Привод и управление», «Компоненты и технологии» https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9938 ,

«Датчики и системы» https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8642

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника микроконтроллерных систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	LabVIEW Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	LabVIEW Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM