



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

« 04 » 09 / 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: **Микропроцессорные средства автоматизации в
электроэнергетике**

(наименование)

Форма обучения: **очная**

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: **180 (5)**

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

(код и наименование направления)

Направленность: **Электроснабжение**

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по проектированию, модернизации, наладке и испытаниям микропроцессорных систем автоматизации производственных и технологических процессов в электроэнергетике.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение возможностей микропроцессорных средств автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
- формирование умений формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;
- формирование навыков алгоритмического и программного обеспечения микропроцессорных средств для повышения энергоэффективности электроэнергетики;
- формирования навыков применения микропроцессорных средств в электроэнергетике.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- микропроцессорные средства управления в электроэнергетике;
- цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии;
- микропроцессорные приборы учета электроэнергии;
- структура и модули управления реклоузерами;
- модули цифровой электрической подстанции;
- оборудование для цифровой электрической подстанции.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
Студент знает состав, виды и возможности микропроцессорных средств автоматизации, используемых для генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;	ИД-1 пк-2.3 Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	Экзамен
Студент умеет: -применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики; -формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	ИД-2 пк-2.3 Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	Защита лабораторной работы Экзамен
Студент владеет навыками: - навыками выбора элементов и устройств защит и автоматизации в электроэнергетике -алгоритмического и программного	ИД-3 пк-2.3 Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов	Экзамен

обеспечения микропроцессорных средств для повышения энергоэффективности электроэнергетики; - применения микропроцессорных средств в электроэнергетике	профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	
--	---	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	63	63
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	36/8	36/8
Экзамен/контактная работа	36/8	36/8
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Микропроцессорные средства управления.	4	0	4	14
Тема 1. Микропроцессорные средства управления в энергетике. Тема 2. Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии. Тема 3. Микропроцессорные приборы учета электроэнергии. Тема 4. Структура и модули управления реклоузерами.				
Базовые микропроцессорные средства автоматизации электроэнергетических объектов.	20	18	6	56

Тема 5. Технические характеристики МК51. Обобщенная структурная схема микропроцессорной системы управления. Тема 6. Архитектура МК51, организация памяти. Тема 7. Команды МК51. Тема 8. Система прерываний. Тема 8. Таймеры-счетчики. Тема 9. Практическое использование МК51.				
Реализация концепции Smart Grid.	3	0	4	11
Тема 10. Модули цифровой электрической подстанции. Оборудование для цифровой электрической подстанции.				
ИТОГО	27	18	14	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практической работы
1	Технические характеристики цифровых датчиков тока, напряжения, качества электроэнергии, микропроцессорных приборов учета электроэнергии.
2	Арифметико-логические операции МК51.
3	Выбор оборудования и программного обеспечения цифровой электрической подстанции.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Организация памяти и команды передачи данных.
2	Циклическая пересылка данных из DSEG и CSEG в RAM.
3	Команды арифметических и логических операций.
4	Битовый процессор.
5	Система прерываний и таймеры/счетчики.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч.1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии: учебное пособие / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков.– Пермь: Издательство Пермс. нац. исслед. ун-та, 2011.–144с..	5
2	Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.И. Калашников, С.В. Нефедов; под ред. проф. Г.Г. Раннева.–М.: Издательский центр « Академия», 2012.–368с	5
3	Сажнев. А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие / А.М. Сажнев. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. –139с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учебное пособие/ В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. –352с.	3
2	Паттерсон, Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси. – 4-е изд.– СПб: Питер, 2012.–784с	2
3	Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин.– 6-е изд.– СПб: Питер, 2017.–816с	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Друзьякин, И.Г. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Ч.1. Микропроцессорные счетчики электрической энергии: учебное пособие / И.Г. Друзьякин, А.Н. Лыков.– Пермь: Издательство Пермс. нац. исслед. ун-та, 2011.–144с.		ЭБД, 6 точек доступа

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция, лабораторные занятия (ауд. 212)	Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели: 20 рабочих мест обучающихся, оснащенная лабораторным оборудованием рабочее место преподавателя.	20
	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран.	1
	Компьютерная техника в комплекте – 10 персональных компьютеров, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	1
	Доска для написания мелом Информационные стенды Наглядно-демонстрационный материал	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе