

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Системы контроля и управления энергоресурсами
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Электромеханика
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний по концепции разработки современных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами. Изучение принципов построения и функций таких систем и применяемого в них технического и программного обеспечения. А также овладение практическими навыками по использованию прикладного программного обеспечения для расчета параметров систем и выбора электротехнического и энергетического оборудования и устройств контроля и управления энергоресурсами.

Задачи учебной дисциплины

- изучение структур и функций современных комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами, методов эффективного расходования энергоресурсов для достижения как экономического, так и экологического эффекта;
- формирование умения самостоятельно оценивать алгоритмы управления по снижению непроизводительных расходов и потерь энергии, по использованию оборудования и технологий с максимальным КПД;
- формирование навыков по использованию серийного и проектированию нового электротехнического и электроэнергетического оборудования с системами контроля и управления энергоресурсами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- структуры и функции современных комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами;
- методы эффективного расходования энергоресурсов;
- методы снижения непроизводительных расходов энергии, снижения потерь энергии, использования оборудования и технологий с максимальным КПД;
- алгоритмы и программное обеспечение современных, комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами;
- серийное оборудование комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает: - методы эффективного расходования энергоресурсов; - методы снижения непроизводительных расходов энергии, снижения потерь энергии, использования оборудования и технологий с максимальным КПД.	Знает основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Экзамен
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет: рассчитывать нормативы и показатели эффективности автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами.	Умеет создавать и анализировать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Курсовой проект
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет: - персональным компьютером, информационными технологиями, в том числе современными средствами компьютерной графики; - технологиями моделирования, математическими пакетами программ для осуществления требуемых расчетов.	Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием современных программно-технических средств	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.6	ИД-1ПК-2.6	Знает: структуры и функции современных комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами.	Знает методы решения задач инженерной сложности по выбору серийных объектов, основы междисциплинарного подхода и документирования требований при проектировании новых объектов в области профессиональной деятельности	Экзамен
ПК-2.6	ИД-2ПК-2.6	Умеет: - осуществлять обоснованный выбор серийного оборудования комплексных	Умеет решать основные задачи инженерной сложности по выбору серийных объектов, документировать	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативной документацией.	требования при проектировании новых объектов в области профессиональной деятельности	
ПК-2.6	ИД-ЗПК-2.6	Владеет: опытом применения аппаратных средств (программируемых логических контроллеров) для реализации функций контроля и управления энергоресурсами.	Владеет навыками выбора серийных объектов и проектирования отдельных частей новых объектов в области профессиональной деятельности	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
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
2-й семестр				
Введение. Структуры и функции современных АСКУ ЭР	10	0	12	28
Актуальность проблемы экологии и энергосбережения в России и за рубежом. Роль комплексных автоматизированных систем контроля и управления энергоресурсами (АСКУ ЭР) в разрешении данной проблемы. Учебная литература. Тема 1. Структуры и функции современных АСКУ ЭР Структура комплексной системы управления энергоресурсами промышленного предприятия. Подсистемы электроснабжения АСУ-ЭС, теплоснабжения (САУ Т), газоснабжения (САУ Г), водоснабжения (САУ В) и канализационно-очистных сооружений (САУ КОС). Структура верхнего уровня АСКУ ЭР. Системы «Умное производство», «Умный факел», «Умный дом». «Умное предприятие», «Умный квартал». Тема 2. Использование возобновляемых источников энергии в структурах АСКУ ЭР Гидрогенерирующие, приливные, геотермальные источники энергии. Фотоэлектрические системы электропитания и их компоненты. Ветрогенераторные системы электропитания и их компоненты. Использование топливных элементов в автономных АСКУ ЭР.				
Программное и техническое обеспечение АСКУ ЭР	8	0	22	62
Тема 3. Техническое обеспечение АСКУ ЭР Серийное оборудование АСКУ ЭР. УСО. АСУ ТП. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Устройства связи NET. Серверы. Автоматизированные места (АРМ). Тема 4. Программное обеспечение АСКУ ЭР Структура программного обеспечения АСКУ ЭР (Energy Management Software). Алгоритмы эффективного расходования энергоресурсов для достижения как экономического, так и экологического эффекта, снижения непроизводительных расходов энергии, снижения потерь энергии, использования оборудования и технологий с максимальным КПД. Программно-технические комплексы SCADA. Программное обеспечение ПЛК.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	34	90

ИТОГО по дисциплине	18	0	34	90
---------------------	----	---	----	----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ структуры и функций автоматизированной системы комплексного учета энергоресурсов (АСКУЭ), ООО «ПромЭлектронСервис» на базе аппаратно-программного комплекса (АПК) «Сатурн».
2	Анализ структуры и функций системы «Умный дом».
3	Анализ структуры и функций автономной системы электропитания UZD-DES OUTDOOR HJWER SYSTEM.
4	Программируемые логические контроллеры PXI фирмы National Instruments и SIMATIC S7-300/400 фирмы Simens.
5	Знакомство с программным обеспечением ПЛК LabVIEW и Step 7.
6	Разработка эскизного проекта АСКУ ЭР для автономной системы электроснабжения потребителей района Чердыни Пермского края.
7	Разработка эскизного проекта АСКУ ЭР для автономной системы электроснабжения потребителей района Чернушки Пермского края.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование автоматизированной системы контроля и управления энергоресурсами объекта

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

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 практическим занятиям, 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	да Роза А. В. Возобновляемые источники энергии : физико-технические основы : учебное пособие : пер. с англ. / А. В. да Роза. - Долгопрудный: Интеллект, Издат. дом МЭИ, 2010.	3
2	Харке В. Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве : пер. с нем. / В. Харке. - М.: Техносфера, 2006.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Мартюшев Д. А. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, П. Ю. Илюшин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	10
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. А. Ташкинова ; Под ред. А. М. Костыгова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	
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)
Дополнительная литература	С. Н. Удалов Возобновляемые источники энергии : Учебное пособие / С. Н. Удалов. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85182	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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
Курсовой проект	Компьютер	10
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе