

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Современные проблемы электроэнергетики и электротехники  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

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

**Направленность:** Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний и умений в области современного электроэнергетического комплекса и навыков теоретического и экспериментального исследования электроэнергетических систем.

Задачи учебной дисциплины:

- Изучение структуры электроэнергетической отрасли и ее компонентов.
- Формирование умения производить выбор методов и алгоритмов построения адаптивных и оптимальных законов управления для различных объектов управления.
- Формирование навыков работы проектирования адаптивных и оптимальных систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- линейные и нелинейные объекты управления,
- методы оценки качества переходных процессов и критерии оптимальности,
- методы и алгоритмы построения оптимальных законов управления,
- методы и алгоритмы построения адаптивных законов управления.

### 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
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает: - основные государственные и международные стандарты электроэнергетической сферы; - знает основные нормативные и методические документы регламентирующие качество в электроэнергетике и электротехнике.	Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий, методы статистической обработки результатов измерений и контроля, государственные и международные стандарты в области качества, методы планирования производственной деятельности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет: - анализировать нормативную и технологическую документацию в сфере электроэнергетики и электротехники; - применять современные методы анализа процесса производства электроэнергии.	Умеет анализировать нормативную и технологическую документацию, использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов и комплектующих изделий, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений, использовать методики измерения и контроля для оценки характеристик продукции, применять современные методы анализа производственной деятельности	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет: - навыками работы с ЭВМ; - навыками оформления производственнотехнической документации в электроэнергетике и электротехнике; - базовыми навыками планирования производственнотехнической деятельности в электротехнике и электроэнергетике.	Владеет навыками использования средств измерений для проведения контроля качества продукции, навыками проведения статистической обработки результатов измерений, навыками оформления производственнотехнической документации в соответствии с действующими требованиями, навыками планирования производственнотехнической деятельности	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает: - основные методы оценки качества переходных процессов; - этапы методов оценки качества переходных процессов; - типовые критерии оптимальности характерные для компромиссных решений.	Знает основные этапы, методы, инструменты и действия инжиниринга, необходимые для анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Зачет
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет: - формулировать требования к показателям	Умеет формулировать требования и критерии анализа вариантов,	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		качества переходных процессов; - формулировать критерии для выбора между существующими методами адаптивного и оптимального управления.	разработки и поиска компромиссных решений	
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет: - навыками работы с ЭВМ; - навыками разработки алгоритмов оптимального управления; - навыками разработки алгоритмов адаптивного управления.	Владеет навыками анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с использованием базовых средств моделирования	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:	44	44	
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)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 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				
Современные проблемы электротехники и электроэнергетики.	8	0	10	34
Тема 1 Введение. Современные проблемы электротехники и электроэнергетики. История развития электроэнергетики и электротехники. Тема 2. Современная структура электроэнергетической отрасли. Целевая структура отрасли. Государственные и международные стандарты				
Производство, транспортировка и аккумулирование электрической энергии	10	0	14	30
Тема 3. Традиционные и не традиционные энергетические ресурсы. Электростанции на органическом топливе. Малая энергетика. Гидроэнергетика. Атомная энергетика. Тема 4. Передача и распределение электрической энергии. Накопление энергии. Влияние на окружающую среду. Заключение.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Этапы развития электроэнергетики и электротехники.
2	Структура электроэнергетической отрасли. Ключевые элементы. Государственные и международные стандарты
3	Традиционные и не традиционные энергетические ресурсы. Транспортировка энергоресурсов.
4	Электростанции на органическом топливе. Малая энергетика. Газотурбинные электростанции.
5	Атомная энергетика. Гидроэнергетика.
6	Передача и распределение электроэнергии. Накопление энергии.

## 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.

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.

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 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Ананичева С. С., Шелюг С. Н. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов. 2-е изд. Москва Екатеринбург : Юрайт : Изд-во УрФУ, 2020. 178 с. 13,73 усл. печ. л.	6
2	Кудрин Б. И. Системы электроснабжения : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2011. 351 с.	7

3	Кудрин Б. И. Электроснабжение : учебник для вузов. 4-е изд., стер. Москва : Академия, 2016. 351 с. 22,0 усл. печ. л.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Виноградов А. Л., Стрижова Т. А. Стандартизация в электроэнергетике : учебное пособие. Санкт-Петербург : Изд-во НМСУ Горный, 2013. 77 с. 4,5 усл. печ. л.	1
2	Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов : учебное пособие для среднего профессионального образования. 5-е изд., стер. М. : Академия, 2008. 319 с.	18
3	Костин В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. 304 с. 19,00 усл. печ. л.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Ушаков В. Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие. Томск : ТПУ, 2014. 447 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lan62918">https://elib.pstu.ru/Record/lan62918</a>	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 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License ( GPL) свободное ПО

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------