

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы электроэнергетики»

По направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа «Энергоменеджмент»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа «Энергоменеджмент») – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 18 » февраля 2025 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 14 » марта 2025 г., протокол № 7.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»



Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование представлений о текущем состоянии, проблемах, тенденциях и стратегии развития электроэнергетики в РФ, приобретение магистрантами навыков самостоятельного выявления проблем, возникающих при функционировании объектов электроэнергетики, и понимания тенденций и направлений развития электроэнергетики в мире.

Задачи:

- формирование представлений о текущем состоянии и определяющих тенденциях развития электроэнергетической отрасли в РФ;
- ознакомление магистрантов со стратегией развития электроэнергетики на ближайший период и с современными научными направлениями ее реализации;
- получение знаний в области современных технологий генерации, транспорта и распределения электроэнергии;
- формирование профессиональных и исследовательских навыков по анализу современного состояния электроэнергетики;
- формирование профессиональных и исследовательских навыков по определению и реализации путей повышения эффективности и надежности функционирования электроэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основных понятий и методов из области организации научных исследований, юридического закрепления приоритета результатов научных исследований; основ технического творчества и методов активации поиска новых технических решений; основных проблем науки и производства в электроэнергетике;

умения планировать проведение исследований; обрабатывать и представлять результаты исследований; юридически закреплять приоритет научных и технических разработок; находить оптимальные пути разрешения проблем на базе ИКР;

навыки организации научных исследований; закрепления приоритета результатов научных исследований; разработки планов и программ организации инновационной деятельности предприятия.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Энергоменеджмент», «Релейная защита и автоматика электроэнергетических объектов», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», «Специальные вопросы электроснабжения», «Переходные процессы в системах электроснабжения».

Служит основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование систем электроснабжения», «Исследование и оптимизация параметров качества электроэнергии», «Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения», приобретенные знания и умения используются при прохождении производственных практик, для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: методы поиска и критического анализа необходимой информации</p> <p>Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Владеть: навыками проведения критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач</p>
ПК-5. Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации</p> <p>ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередач, оборудования и устройств</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств</p>	<p>Знать: правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации</p> <p>Уметь: оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередач, оборудования и устройств</p> <p>Владеть: навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	16
Лекции	28	8
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия	14	8
Лабораторные работы	—	—
Курсовая работа (курсовой проект)	—	—
Другие формы и методы организации образовательного процесса	—	—
Самостоятельная работа студента (всего)	66	92
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Условия развития электроэнергетики.

Тема 1. Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики. Роль и место электроэнергетики в современном мире. История развития электроэнергетики России. Основные этапы формирования ЕЭС России. Преимущества и эффективность ЕЭС России. Изменение моделей и форм собственности. Реформирование электроэнергетики России. Государственное регулирование в электроэнергетике. Государственные структуры (естественные монополии) и рыночные структуры (конкурентный сектор). Этапы и итоги реструктуризации электроэнергетической отрасли. Современное состояние электроэнергетики. Современное состояние региональной электроэнергетики. Ведущие тенденции в трансформаторостроении, в производстве коммутационных и защитных электрических аппаратов, в средствах измерения и учета электроэнергии. Анализ условий и проблем развития электроэнергетики в России. Экологические проблемы электроэнергетики и основные направления решения этих проблем. Проблемы информационной и кибербезопасности электроэнергетической отрасли. Энергетическая программа и стратегия развития электроэнергетики России на ближайший период. Концепция технической политики России. Инвестиционные потребности, обусловленные развитием электроэнергетики, и проблемы их обеспечения.

Тема 2. Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей. Современное состояние генерации в России. Гидравлические электростанции и гидроаккумулирующие электрические станции. Тепловые электрические станции и особенности их функционирования в настоящее время. Проблемы обеспечения резерва мощности. Изменение структуры генерирующих мощностей. Возможные направления и основные положения стратегии развития генерирующих мощностей. Оптимизация развития генерирующих мощностей. Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Энергетические и технологические возможности и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.

Тема 3. Современные проблемы транспорта и распределения электроэнергии. Структура электрических сетей. Схемно-режимные особенности электрических сетей разных классов номинального напряжения. Изменение технологии режимного управления электроэнергетическими системами в условиях конкурентного рынка электроэнергии. Проблемы передачи электроэнергии в магистральных сетях. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях. Проблема обеспечения пропускной способности электрических сетей

разных классов номинального напряжения. Новые задачи и объекты управления в электрических сетях. Управление потоками реактивной мощности в электрических сетях. Проблема качества электроэнергии при ее передаче и распределении. Перевод сетей на линии электропередачи и оборудование нового поколения. Основные тенденции развития электрических сетей.

Раздел 2. Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики.

Тема 4. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике. Характеристика современного состояния энергосбережения в электроэнергетике и уровня эффективности использования энергоресурсов. Основные причины низкой энергоэффективности объектов электроэнергетики и их анализ. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в последней редакции. Обзор нормативных правовых актов, регулирующих отношения по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах энергоснабжения. Характеристика объектов электроэнергетики по энергоемкости и потенциалу энергосбережения. Направления сокращения затрат энергоресурсов. Приоритетные направления, мероприятия и технологии энергосбережения в системах электроэнергетики и их характеристика по видам деятельности: выработка электроэнергии, транспорт и распределение электроэнергии, потребление электроэнергии. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в электроэнергетике, проведение которых возможно с использованием средств, полученных с применением регулируемых цен (тарифов). Мероприятия, направленные на использование возобновляемых источников энергии в электроэнергетических системах.

Тема 5. Проблемы обеспечения надежности объектов электроэнергетики и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях. Современное состояние надежности ЕЭС России, электрических станций, электрических сетей и систем электроснабжения. Основные причины снижения надежности объектов электроэнергетики и ЕЭС. Проблема старения оборудования и его влияние на надежность ЕЭС. Проблемы надежности ЕЭС России. Методы исследования и пути обеспечения надежности ЕЭС. Определение требований к резервам мощности при управлении развитием ЕЭС и энергообъединений.

Тема 6. Проблемы рынков электроэнергии и мощности. Характеристики моделей конкурентных энергетических рынков. Причины создания оптового рынка электроэнергии. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России. Оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности. Требования, предъявляемые к участникам оптового и розничного рынков. Проблемы, возникающие при их функционировании.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики.	4	2
2	Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей.	4	
3	Современные проблемы транспорта и распределения электроэнергии.	6	2
4	Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике.	6	2
5	Проблемы обеспечения надежности объектов электроэнергетики и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях.	4	2
6	Проблемы рынков электроэнергии и мощности.	4	
Итого:		28	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Анализ технического состояния электрических станций, выявление проблем, возникающих при их функционировании	2	2
2	Методы и способы повышения пропускной способности электрических сетей	2	
3	Компенсация реактивной мощности в распределительных электрических сетях: проблемы и пути их решения	2	2
4	Определение причин низкой энергоэффективности и оценка потенциала энергосбережения в системах региональной электроэнергетики	2	2
5	Выбор мероприятий и технологий по энергосбережению и повышению энергоэффективности в региональной электроэнергетике	2	
6	Оценка надежности объектов электроэнергетики	2	2
7	Повышение надежности объектов региональной электроэнергетики	2	
Итого:		14	8

4.5 .Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	12
2	Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	12
3	Современные проблемы транспорта и распределения электроэнергии.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	12
4	Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	14
5	Проблемы обеспечения надежности объектов электроэнергетики и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	12
6	Проблемы рынков электроэнергии и мощности.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8	12
7	Подготовка к экзамену.	Проработка изученного материала	18	18
Итого:			66	92

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная работа, проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В.Я. Ушаков. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 447 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34715.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Современные и актуальные проблемы науки в области строительства и энергетики : монография / С.Х. Байрамуков, Ю.С. Димитрюк, А.В. Боровков [и др.]. — Невинномысск : Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт, 2023. — 165 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138813.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Родионов, В.Г. Энергетика. Проблемы настоящего и возможности будущего / В.Г. Родионов. — Москва : ЭНАС, 2010. — 344 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/5050.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий Smart Grid : учебное пособие / составители Н.В. Савина. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2014. — 136 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103865.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Мастепанов, А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 1 / А.М. Мастепанов. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009. — 476 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/4300.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Мастепанов, А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 2 / А.М. Мастепанов. – Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009. – 471 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/4301.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике» / Сост.: С.П. Колесниченко. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 35 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>
5. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – <https://www.iprbookshop.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Прикладная программа для моделирования	MATLAB R2024a	https://www.mathworks.com
Прикладная программа для расчетов	Mathcad Express	https://www.mathcad.eu/en/Freeware/

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Современные проблемы электроэнергетики»**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики.	3
				Тема 2. Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей.	3
				Тема 3. Современные проблемы транспорта и распределения электроэнергии.	3
				Тема 4. Проблемы энергосбережения и энерго-эффективности в электроэнергетике.	3
				Тема 5. Проблемы обеспечения надежности объектов электроэнергетики и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях.	3
				Тема 6. Проблемы рынков электроэнергии и мощности.	3

2	ПК-5	Способен организовать эффективную работу объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электро-энергетических систем, определяющие порядок управления электро-энергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий электропередач, оборудования и устройств ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электро-энергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств	Тема 1. Основные этапы и стратегия развития электроэнергетики.	3
				Тема 2. Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей.	3
				Тема 3. Современные проблемы транспорта и распределения электроэнергии.	3
				Тема 4. Проблемы энергосбережения и энерго-эффективности в электроэнергетике.	3
				Тема 5. Проблемы обеспечения надежности объектов электроэнергетики и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях.	3
				Тема 6. Проблемы рынков электроэнергии и мощности.	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Проводит критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы поиска и критического анализа необходимой информации Уметь: применять системный подход для решения поставленных задач Владеть: навыками проведения критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях
2	ПК-5	ПК-5.1. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации ПК-5.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы линий	Знать: правила технологического функционирования электроэнергетических систем, определяющие порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации Уметь: оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и технологического режима работы	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях

		электропередач, оборудования и устройств ПК-5.3. Владеет навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств	линий электропередач, оборудования и устройств Владеть: навыками эффективной работы и действиями при нарушении электроэнергетического режима энергосистемы, при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередач, оборудования и устройств		
--	--	---	---	--	--

8.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

1. Энергосистема это:

а) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей и потребителей тепловой и электроэнергии, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии, при общем управлении этим режимом;

б) совокупность электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, соединенных между собой;

в) общность районов электрических сетей, связанных между собой в общем режиме производства и распределения электроэнергии.

2. Электроэнергетическая система это:

а) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей и потребителей тепловой и электроэнергии, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии, при общем управлении этим режимом;

б) совокупность электрических частей электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электроэнергии;

в) общность районов электрических сетей, связанных между собой в общем режиме производства и распределения электроэнергии.

3. Электрическая сеть это:

а) токопроводы генераторного распределительного устройства электростанции;

б) электропроводка цехов промышленных предприятий;

в) совокупность электроустановок для распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, воздушных и кабельных линий электропередачи.

4. Линия электропередачи это:

а) электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии;

б) совокупность воздушных линий;

в) совокупность кабельных линий.

5. Какое номинальное значение частоты принято в электрических сетях РФ?
- а) 110 Гц;
 - б) 60 Гц;
 - в) 50 Гц.
6. Классификация электрических сетей по роду тока не включает в себя:
- а) сети выпрямленного тока;
 - б) сети постоянного тока;
 - в) сети переменного тока.
7. Классификация электрических сетей по напряжению не включает в себя:
- а) сети высокого напряжения;
 - б) сети постоянного напряжения;
 - в) сети низкого напряжения.
8. Классификация электрических сетей по функциям не включает в себя:
- а) распределительные сети;
 - б) питающие сети;
 - в) генераторные сети.
9. Системообразующие сети имеют напряжение:
- а) 500 кВ;
 - б) 35 кВ;
 - в) 0,4 кВ.
10. Распределительные сети имеют напряжение:
- а) 500 кВ;
 - б) 110 кВ;
 - в) 1150 кВ.
11. Способы снижения потерь на корону:
- а) увеличение эквивалентного радиуса провода;
 - б) уменьшение расстояния между фазами;
 - в) уменьшение пролета между опорами.
12. Что не относится к каталожным параметрам трансформатора?
- а) количество витков первичной обмотки;
 - б) напряжение короткого замыкания;
 - в) ток холостого хода.
13. Основные параметры трансформатора определяются с помощью:
- а) опыта короткого замыкания;
 - б) работы трансформатора под нагрузкой;
 - в) векторной диаграммы.
14. Потери активной мощности в ЛЭП зависят от:
- а) параметров ЛЭП;
 - б) реактивной мощности;
 - в) зарядной мощности.
15. Потери реактивной мощности в ЛЭП зависят от:
- а) передаваемой мощности;
 - б) активной мощности;
 - в) потерь на корону.
16. Потери активной мощности в трансформаторе зависят от:
- а) напряжения;
 - б) системы охлаждения;
 - в) качества масла.
17. Потери реактивной мощности в трансформаторе зависят от:
- а) параметров обмоток трансформатора;
 - б) системы охлаждения;
 - в) качества масла.

18. Когда применяется радиальная схема распределительной сети?

- а) для питания КТП при повышенных требованиях к надежности электроснабжения;
- б) для питания КТП при повышенных требованиях к качеству электроэнергии;
- в) для питания КТП при повышенных требованиях к составу нагрузки.

19. Когда применяется магистральная схема распределительной сети?

- а) для питания нескольких КТП при отсутствии высоких требований к надежности электроснабжения;
- б) для питания нескольких КТП при наличии высоких требований к надежности электроснабжения;
- в) для питания нескольких КТП при наличии высоких требований к качеству электроэнергии.

20. Источники питания промышленных предприятий:

- а) объекты энергосистемы и собственные ТЭЦ;
- б) подстанции энергосистемы и собственные ТЭЦ;
- в) воздушные линии и собственные ТЭЦ.

21. Когда применяются собственные источники питания:

- а) при высоких требованиях к надежности электроснабжения;
- б) при низкой стоимости потребляемого топлива;
- в) при жестких климатических условиях.

22. Достоинства собственных источников питания:

- а) независимость от режима работы энергосистемы;
- б) низкий уровень электромагнитных помех;
- в) высокое качество электроэнергии.

23. Недостатки собственных источников питания:

- а) высокая стоимость;
- б) сложность передачи электроэнергии;
- в) необходимость в мощных питающих линиях.

24. Компенсация реактивной мощности это:

- а) использование источников реактивной мощности, приближенных к потребителям;
- б) использование источников реактивной мощности, удаленных от потребителей;
- в) использование источников реактивной мощности – объектов энергосистемы.

25. Эффект от компенсации реактивной мощности это:

- а) снижение передаваемой мощности и потерь электроэнергии;
- б) снижение передаваемой мощности и электромагнитных помех;
- в) снижение потерь электроэнергии и электромагнитных помех.

26. Потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях:

- а) асинхронные электродвигатели и трансформаторы;
- б) асинхронные электродвигатели и печи сопротивления;
- в) асинхронные электродвигатели и лампы накаливания.

27. Источники реактивной мощности на промышленных предприятиях:

- а) конденсаторные батареи и синхронные электродвигатели;
- б) конденсаторные батареи и асинхронные электродвигатели;
- в) конденсаторные батареи и печи сопротивления.

28. Недостатки батарей конденсаторов как источников реактивной мощности:

- а) зависимость вырабатываемой мощности от напряжения;
- б) наличие движущихся частей;
- в) большие пусковые токи.

29. Достоинства батарей конденсаторов как источников реактивной мощности:

- а) низкая стоимость, отсутствие вращающихся частей;
- б) плавное регулирование вырабатываемой мощности;
- в) стойкость к перенапряжениям.

30. Независимый источник питания это:

- а) источник, на котором сохраняется напряжение при исчезновении его на других источниках;
- б) источник, работающий на возобновляемых природных ресурсах;
- в) источник, относящийся к энергосистеме.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

8.2. Вопросы для контроля уровня усвоения теоретического материала (средний уровень)

1. Исторические аспекты развития электроэнергетики в России.
2. Современные технологии повышения качества электроэнергии при ее передаче.
3. Современные технологии повышения качества электроэнергии при ее распределении.
4. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности.
5. Повышение пропускной способности линий электропередач.
6. Особенности передачи электроэнергии по линиям электропередачи сверхвысокого напряжения.
7. Повышение качества электрической энергии в длинных радиальных линиях электропередачи.
8. Проблемы техногенной нагрузки на биосферу.
9. Антропогенное воздействие электроэнергетики на окружающую среду.
10. Проблема энергетической безопасности страны.
11. Требования к надежности электроснабжения потребителей. Оценка надежности. Основные свойства надежности.
12. Факторы, влияющие на снижение надежности электроснабжения, способы повышения надежности. Причины возникновения аварий.
13. Резервирование в системах электроснабжения.
14. Оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения.
15. Вопросы оптимизации систем электроснабжения, современное состояние и перспективы.
16. Проблема истощаемости энергетических ресурсов.
17. Сырьевая база атомной энергетики.
18. Повышение эффективности использования угольного топлива.
19. Повышение эффективности производства электроэнергии на гидроэлектростанциях.
20. Повышение эффективности производства электроэнергии на тепловых электростанциях.
21. Повышение эффективности производства электроэнергии на атомных электростанциях.
22. Проблемы перевода тепловых электростанций с твердого топлива на газообразное.
23. Атомные электростанции малой мощности, реакторы на быстрых нейтронах.
24. Мини ТЭЦ.
25. Проблемы и особенности выработки электроэнергии на гидроаккумулирующих электростанциях.
26. Понятие энергетической безопасности. История создания доктрины энергетической безопасности России.
27. Пути решения проблем энергетической безопасности России.

28. Ветроэнергетика.
29. Геотермальная энергетика.
30. Проблемы и перспективы использования солнечной энергии.
31. Использование энергии морских течений и приливов и отливов.
32. Термоядерный синтез.
33. Термоядерная электроэнергетика на основе реакторов с магнитным удержанием плазмы.
34. Термоядерная электроэнергетика на основе реакторов с инерционным удержанием плазмы.
35. Водородная энергетика.
36. Способы прямого преобразования различных видов энергии в электрическую.
37. Тенденции в развитии энергетики на основе нетрадиционных энергоресурсов.
38. Этапы развития электроэнергетики в России.
39. История добычи и использования энергетических ресурсов в России.
40. Роль энергетики в развитии промышленности.
41. Влияние энергетики на систему: природа-общество-человек.
42. Важность энергетики в жизни современного общества.
43. Взаимосвязь энергетики и проблем устойчивого развития государства.
44. Исторические этапы развития международных отношений в области энергетики.
45. Этапы развития международной энергетической безопасности.
46. Исторические предпосылки возникновения термина «международная энергетическая безопасность».
47. Понятие международной энергетической безопасности.
48. Международное энергетическое агентство. Цели и задачи. Структура и функции.
49. Проблемы международных отношений в области энергетической безопасности.
50. Проблемы выброса парниковых газов в атмосферу. Квоты. Киотский протокол.
51. Проблемы нефте- и газоснабжения отдельных регионов Европы.
52. Проблемы энергетической безопасности в мировом сообществе.
53. Модель реформирования электроэнергетики.
54. Государственные структуры, влияющие на реформирование электроэнергетики.
55. Составляющие, проблемы и перспективы развития Российского рынка электроэнергии.

Лектор или преподаватель, ведущий практические занятия по дисциплине производит устный опрос по пройденным теоретическим материалам и выставляет оценку в журнале с текущей успеваемостью.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3 Практическое (прикладное) задание

(высокий уровень)

Задания, выполняемые на практических занятиях:

1. Охарактеризовать основные этапы развития электроэнергетики в РФ.
2. Выполнить анализ современного состояния электроэнергетики России и региона по видам деятельности.
3. Структура электроэнергетики России и региона: сравнительный анализ.
4. Проанализировать существующие методы и способы управления потоками реактивной мощности в магистральных сетях.
5. Проанализировать существующие методы и способы компенсации реактивной мощности в распределительных сетях.
6. Анализ надежности функционирования электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики.
7. Раскрыть проблему старения оборудования.
8. Описать потенциал энергосбережения и пути его реализации в системах электроэнергетики.
9. Раскрыть проблемы при функционировании оптовых и розничных рынков электроэнергии и мощности.
10. Охарактеризовать основные направления и тенденции развития электроэнергетики.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Практическое задание»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
5 (отлично)	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
4 (хорошо)	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.

8.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы к зачету:

1. Роль и место электроэнергетики в современном мире.
2. Основные этапы развития электроэнергетики России и их анализ.
3. Основные этапы формирования ЕЭС России. Особенности функционирования на каждом этапе.
4. Преимущества и эффективность ЕЭС России.
5. Реформирование электроэнергетики России, причины и основные результаты.
6. Государственное регулирование в электроэнергетике.
7. Конкурентный сектор электроэнергетики.
8. Современное состояние электроэнергетики РФ.
9. Современное состояние региональной электроэнергетики.
10. Оборудование нового поколения: перспективы и проблемы внедрения.
11. Анализ условий и проблем развития электроэнергетики России до 2020 года.
12. Экологические проблемы электроэнергетики и основные направления решения этих проблем.
13. Проблемы информационной и кибербезопасности электроэнергетической отрасли.
14. Основные положения Энергетической программы и стратегии развития электроэнергетики России.
15. Концепция технической политики России.
16. Проблемы инвестирования развития электроэнергетики.
17. Современное состояние генерации в России.
18. Проблемы гидроэлектроэнергетики и пути развития. Изменение структуры генерирующих мощностей.
19. Развитие тепловых электрических станций
20. Проблемы обеспечения резерва мощности.
21. Основные положения стратегии развития генерирующих мощностей на основе оптимизационных моделей.
22. Основные направления реконструкции и модернизации технического устройства электрических станций.
23. Проблемы и перспективы развития НВИЭ.
24. Особенности использования НВИЭ для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.
25. Современное состояние электрических сетей.
26. Технологическая и организационная структура электрических сетей.
27. Схемно-режимные особенности электрических сетей.
28. Технологическое управление электрическими сетями в условиях конкурентного рынка электроэнергии.
29. Проблемы передачи электроэнергии в магистральных сетях.
30. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.
31. Повышение пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
32. Новые задачи и объекты управления в электрических сетях.
33. Управление потоками реактивной мощности в электрических сетях.
34. Проблема обеспечения качества электроэнергии при ее передаче и распределении.
35. Перевод сетей на линии электропередачи и оборудование нового поколения.
36. Основные тенденции развития электрических сетей.
37. Современное состояние проблемы энергосбережения в электроэнергетике.
38. Оценка энергоэффективности объектов электроэнергетики.
39. Нормативная правовая база в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в электроэнергетике.
40. Потенциал энергосбережения в электроэнергетике.

41. Приоритетные направления, мероприятия и технологии энергосбережения в системах электроэнергетики.

42. Тарифное регулирование как инструмент энергосбережения и повышения энергетической эффективности в электроэнергетике.

43. Использование возобновляемых источников энергии для повышения энергоэффективности систем электроэнергетики.

44. Современное состояние надежности ЕЭС России, электрических станций, электрических сетей и систем электроснабжения.

45. Основные причины снижения надежности объектов электроэнергетики и ЭЭС.

46. Влияние старения оборудования на надежность ЭЭС.

47. Методы исследования надежности ЭЭС.

48. Определение требований к резервам мощности при управлении развитием ЭЭС и энергообъединений.

49. Обеспечение надежности ЭЭС в условиях рынков энергии и мощности.

50. Модели конкурентных энергетических рынков.

51. Причины создания оптового рынка электроэнергии.

52. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России.

53. Оптовый рынок электроэнергии и мощности.

54. Розничный рынок электроэнергии и мощности

55. Проблемы развития оптовых рынков.

56. Проблемы развития розничных рынков.

57. Прогнозы развития электроэнергетики в России и в мире.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			