

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 «Современные проблемы электроэнергетики»

Направление подготовки – **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Направленность (профиль) – **«Теплоэнергетические системы предприятий»**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения – **1 (1)**

Семестр – **2 (2)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 «Современные проблемы электроэнергетики»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент



А.М. Сохроков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.Г. Фиашев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков о современном состоянии, проблемах, тенденциях и стратегиях развития электроэнергетики; самостоятельного выявления проблем, возникающих при функционировании объектов электроэнергетики, понимания причин их возникновения и направлений дальнейшего их развития; формирование теоретической и нормативно-технической базы в области энергосбережения и энергоэффективности.

Задачи дисциплины – сформировать представление о современных аналитических методах и моделях комплексного инженерного анализа при решении задач и проблем электроэнергетики и электротехники.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-06	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения задачи	<p>ИД-1 ПК-06 Собирает, обрабатывает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию по теме исследования, выбирает методики и средства решения задачи</p> <p>ИД-2 ПК-06 Соблюдает методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, методики решения задач</p>	<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетики.</p> <p>Уметь: применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию.</p> <p>Владеть: методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.</p> <p>Знать: методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть: методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи</p>

ПК-07	Способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ИД-1 _{ПК-07} Демонстрирует знание методик и способов организации экспериментов и испытаний, анализа их результатов	<p>Знать: стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, норм и правил оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами.</p> <p>Уметь: применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований.</p>
		ИД-2 _{ПК-07} Участвует в разработке методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализе их результатов	<p>Знать: нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной работы.</p> <p>Уметь: принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний</p> <p>Владеть: навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)», включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Теплоэнергетические системы предприятий».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	2	2
	з.е./часов	з.е./часов
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	0,92/33(8)*	0,28/10(2)*
лекции	14(4)*	4
лабораторные работы		
практические занятия	14(4)*	4(2)*
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые	3	

мероприятия		
промежуточная аттестация: ЗАЧЕТ	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,08/39	1,72/62
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	34	57
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость	2/72	2/72

(^{*}) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий
(очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работы
		Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии	2		4
2.	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения	2(2)*	2	6
3.	Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения	2(2)*	4(2)*	6
4.	Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	2	4(2)*	4
5.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей	2		4
6.	Экологические проблемы электроэнергетики	2		4
7.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	2	4	6
Итого:		14(4)*	14(4)*	34

**4.2 Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий
(заочная форма обучения)**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работы
		Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии	0,5		9
2.	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения	0,5	1	8
3.	Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения	1	1(1)*	8
4.	Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	0,5	1(1)*	8
5.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей	0,5		8
6.	Экологические проблемы электроэнергетики	0,5		8
7.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	0,5	1	8
Итого:		4	4(2)*	57

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии» Развитие электроэнергетики и электротехники в начале XX века: проблемы создания генераторов переменного тока, трансформаторов, электродвигателей, способов передачи электроэнергии на дальние расстояния. Современное состояние электроэнергетики и электротехники. Мировое потребление электроэнергии. Структура потребления энергетических ресурсов в мире. Классификация энергетических ресурсов и их территориальное распределение. Энергосберегающие технологии.	2	0,5
2.	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения» Общее описание комплексной системы диагностического мониторинга энергетического предприятия. Системы диагностического мониторинга и оценки технического состояния силовых трансформаторов. Системы диагностики коммутационного оборудования. Системы диагностики изоляции высоковольтных кабельных линий. Системы диагностики состояния изоляции для воздушных линий электропередачи. Требования к системам диагностического мониторинга высоковольтных электрических машин. Требования к системам диагностики измерительных трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжений. Организация периодического мониторинга высоковольтного электротехнического оборудования. Техническая реализация диагностического мониторинга оборудования высоковольтных энергетических объектов.	2(2)*	0,5
3.	Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения» 1. Анализ работы основного силового электрооборудования 2. Анализ надежности кабельных линий электропередачи 3. Отказы воздушных линий электропередачи 4. Анализ надежности силовых трансформаторов и распределительных устройств 5. Исследование надежности коммутационной аппаратуры 6. Основы теории надежности электрических систем. 7. Технологические особенности обеспечения надежности в электрических системах. 8. Технические показатели надежности элементов электрических систем и их определение. 9. Структурная надёжность работы основных элементов ЭС. 10. Функциональная надёжность электрических	2(2)*	1

		систем.		
4.	Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики» Программы развития электроэнергетики России. Проблемы модернизации электростанций (ТЭС и ГЭС). Проблемы модернизации электросетевого комплекса. Разработка и освоение инновационных технологий и оборудования для модернизации электроэнергетики. Механизмы и эффекты реализации Программ модернизации электроэнергетики.	2	0,5
5.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей» Гидроэнергетика. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Геотермальная энергетика. Биотопливо. Вторичные энергоресурсы и энергоснабжение.	2	0,5
6.	Экологические проблемы электроэнергетики	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Экологические проблемы электроэнергетики» Основные понятия и определения в экологии. Экологические системы. Экологические факторы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. Негативное влияние загрязнения атмосферы. Источники и последствия загрязнения гидросферы. Негативное влияние загрязнения гидросферы. Энергетическое загрязнение. Природоохранное законодательство. Экологический мониторинг и контроль.	2	0,5
7.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Источники электромагнитных помех. Нормирование в области электромагнитной совместимости.	2	0,5
Итого:			14(4)*	4

4.3.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии			
2	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения	№1. Расчетные части методов прогнозирования состояния изоляции электроэнергетического оборудования	2	1
3	Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем	№2. Расчет моделей надежности системы электроснабжения	4(2)*	1(1)*

	электроснабжения			
4	Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	№3. Расчёт переходных процессов при пробое фазы на землю в сетях с изолированной нейтралью	4(2)*	1(1)*
5	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей			
6	Экологические проблемы электроэнергетики			
7	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	№4. Расчет уровней ЭМП высоковольтных линий	4	1
		Всего	14(4)*	4(2)*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные проблемы электроэнергетики» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы с учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. **Сохроков А.М.** Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» для магистров направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности «Теплоэнергетические системы предприятий». Нальчик, КБГАУ, 2017г. (Электр. изд.).
2. **Сохроков А.М.** Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Современные проблемы энергетики» для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности «Теплоэнергетические системы предприятий». Нальчик, КБГАУ, 2017 г. (Электр. изд.).

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно **39(62)** часа, из них **34(57)** часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (**5** ч. по очной форме и **5** ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачёту. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии	4(9)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта
2	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения	6(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта
3	Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения	6(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачёта
4	Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	4(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта

5	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей	4(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачёта
6	Экологические проблемы электроэнергетики	4(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта
7	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	6(8)	[1], [2], [3], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачёта
	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[1], [2], [3], [4], [5]* Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачёта
Итого:		39(62)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
1.	Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии	ПК -06 ПК -07	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
2.	Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики	ПК -06 ПК -07	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
3.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей Экологические проблемы электроэнергетики Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	ПК -06 ПК -07	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)

6.2 Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение второго семестра проводится два таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два, блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов соответственно, из которых на долю текущего контроля приходится 15 баллов, а остальные 15 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

25-30 баллов соответственно – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

15-24 баллов соответственно – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 15 баллов соответственно – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-06 – Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения задачи;

ПК-07 – Способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать их результаты.

В процессе освоения образовательной программы по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» компетенции ПК-06 и ПК-07 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА, в том числе НИР.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-06	Б1.В.01 Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	1
	Б1.В.ДВ.02.01 Энергетический комплекс промышленных предприятий	2
	Б1.В.ДВ.02.02 Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности человека	
	Б1.В.ДВ.03.01 Современные проблемы электроэнергетики	
	Б1.В.ДВ.03.02 Современные проблемы гидроэнергетики	
	Б2.О.03(У) Учебная практика, по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	3
	Б2.О.06(П) Производственная практика, научно-производственная	
	Б2.О.04(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-07	Б1.В.ДВ.02.01 Энергетический комплекс промышленных предприятий	2
	Б1.В.ДВ.02.02 Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности человека	
	Б1.В.ДВ.03.01 Современные проблемы электроэнергетики	
	Б1.В.ДВ.03.02 Современные проблемы гидроэнергетики	
	Б2.О.03(У) Учебная практика, по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	3
	Б2.О.06(П) Производственная практика, научно-производственная	
	Б2.О.04(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга 49 и более баллов, то он получает зачёт «автоматом».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов.

Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 ПК-06 Собирает, обрабатывает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию по теме исследования, выбирает методики и средства решения задачи (второй этап)	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетик и	Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетики	Частично знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетики	Знает на достаточно высоком уровне основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетики	На высоком уровне знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии; актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники; принципы модернизации и реконструкции объектов и схем электроэнергетики
	Уметь: применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию	Не умеет применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию	Не в полной мере умеет применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию	На достаточно хорошем уровне умеет применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию	На высоком уровне умеет применять методологию научных исследований, связанных с проектированием, информационным обслуживанием и техническим контролем энергообъектов; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; анализировать полученную информацию
	Владеть: методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; использования специализирован	Не владеет методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; использования специализирован	Знаком с некоторыми методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; использования специализированно	Владеет методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; специализированно го программного	В полной мере владеет методиками использования современных технических средств и информационных технологий для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; использования специализированно

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	ного программного обеспечения для решения профессиональных задач	ого программного обеспечения для решения профессиональных задач	го программного обеспечения для решения профессиональных задач	обеспечения для решения профессиональных задач	го программного обеспечения для решения профессиональных задач
ИД-2 ПК-06 Соблюдает методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, методики решения задач (второй этап)	Знать: методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач	Не знает методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач	Частично знает методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач	Знает на достаточно высоком уровне методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач	На высоком уровне знает методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач
	Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не в полной мере умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	На достаточно хорошем уровне умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	На высоком уровне умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	Владеть: методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Не владеет методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Знаком с некоторыми методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи	Владеет методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи	В полной мере владеет методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи
ИД-1 ПК-07 Демонстрирует знание методик и способов организации экспериментов и испытаний, анализа их результатов (второй этап)	Знать: стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов,	Не знает стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов,	Частично знает стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и другой	Знает на достаточно высоком уровне стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и	На высоком уровне знает стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу электроэнергетических и электротехнических объектов и систем; основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами	проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами	технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами	другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами	проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами
	Уметь: применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности	Не умеет применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности	Не в полной мере умеет применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности	На достаточно хорошем уровне умеет применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач; организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ в области электроэнергетики и электротехники; разрабатывать рабочую техническую документацию в области своей профессиональной деятельности
	Владеть: навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований	Не владеет навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований	Знаком с некоторыми навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований	Владеет навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований	В полной мере владеет навыками работы с технической документацией и стандартами; оформления, представления и защиты результатов исследований
ИД-2 ПК-07 Участует в разработке методик и организации проведения экспериментов в и испытаний, анализе их результатов (второй этап)	Знать: нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной	Не знает нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной	Частично знает нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной работы	Знает на достаточно высоком уровне нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной	На высоком уровне знает нормативные документы по вопросам организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и составления отчетов по результатам выполненной

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	работы	работы		работы	работы
	Уметь: принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний	Не умеет принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний	Не в полной мере умеет принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний	На достаточно хорошем уровне умеет принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний	На высоком уровне умеет принимать участие в разработке методик и организации проведения экспериментов в области электроэнергетики и электротехники, разработке технической документации; осуществлять системный анализ результатов проведенных экспериментов и испытаний
	Владеть: навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов	Не владеет навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов	Знаком с некоторыми навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов	Владеет навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов	В полной мере владеет навыками участия в проведении экспериментов и испытаний в сфере своей профессиональной деятельности; научного анализа полученных результатов и составления отчетов

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачёту, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачёту студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачёте студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-06, ИД-2 ПК-06, ИД-1 ПК-07, ИД-2 ПК-07 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Примерная тематика курсовых работ Учебным планом не предусмотрены

7.3.2 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстояние, распределения и потребления электроэнергии

1.1 Какие проблемы решаются при использовании электрической сети?

- Передача электроэнергии;
- Передача электроснабжения;
- Передача переменного тока;
- Передача электромагнитной индукции;
- Правильные варианты отсутствуют;

1.2 Какие сети не используют для передачи электроэнергии:

- Сети многофазного тока;
- Сети трехфазного тока;
- Сети двухфазного тока;
- Сети однофазного тока;
- Сети четырехфазного тока;

1.3 Какая сеть требует меньшего расхода металла на провода при равной длине, и одинаковой передаточной мощности?

- a) С большим номинальным напряжением;
- b) С минимальным номинальным напряжением;
- c) При последовательном соединении фаз;
- d) Правильные варианты отсутствуют;
- e) С большим коэффициентом мощности;

1.4 Какие части электрических установок заземляются?

- a) Изолированные от токоведущих деталей;
- b) Магнитомягкие материалы;
- c) При большой напряженности магнитного поля;
- d) При искрении частей электроустановок;
- e) Правильные варианты отсутствуют;

1.5 При каком режиме работы двигатель должен рассчитывать на максимальную мощность?

- a) При длительном;
- b) При коротком;
- c) При динамическом торможении;
- d) При реактивном;
- e) При активном;

Раздел 2. Теория диагностики электроэнергетических систем, основного оборудования электрических станций, изоляции электроэнергетического оборудования высокого напряжения

2.1 Отклонение частоты – это:

- a) Разность действительного и номинального значений основной частоты;
- b) Разность наибольшего и наименьшего значений основной частоты за определенный промежуток времени;
- c) Сумма номинальных значений мощностей отдельных приемников;
- d) Отношение продолжительности включения в цикле ко всей продолжительности в цикле;
- e) Все варианты правильные;

2.2 Реактивная мощность потребляемая двигателем из сети на х.х.

- a) $Q_X = \sqrt{3}U_{НОМ} I_{X.X.}$;
- b) $Q_X = \sqrt{3}U_{НОМ} U_{X.X.}$;
- c) $Q_X = U_{НОМ} I_{X.X.}$;
- d) $Q_X = I_{X.X.}$;
- e) $Q_X = \sqrt{3}R_{НОМ} L_{X.X.}$;

2.3 Коэффициент формы определяется:

- a) $K_{\phi A} = \frac{P_{СК}}{P_C}$;
- b) $K_{\phi A} = \frac{P_D}{P_C}$;
- c) $K_{\phi A} = \frac{Q_{СК}}{P_C}$;
- d) $K_{\phi A} = \frac{P_{СК}}{UI_C}$;
- e) Правильные варианты отсутствуют;

2.4 Коэффициент включения определяется из выражения:

- a) $K_B = \frac{t_0}{t_{\bar{O}}}$;
- b) $K_B = \frac{t_0}{t_{\bar{O}}} * 100\%$;
- c) $K_B = \sqrt{2} \frac{t_0}{t_{\bar{O}}}$;
- d) $K_B = \pi f$;
- e) $K_B = t_0 - t_{\bar{O}}$;

2.5 Коэффициент загрузки – это:

- a) $P_3 = \frac{P_{CB}}{P_{НОМ}}$;
- b) $P_3 = P_{CB} + P_{НОМ}$;
- c) $P_3 = P_{CB} - P_{НОМ}$;
- d) $P_3 = P_{CB} * P_{НОМ}$;
- e) $P_3 = P_{CB}$;

Раздел 3. Надежность электроэнергетических систем оптимизация развития систем электроснабжения

3.1 По требуемой степени надежности электроприемники согласно ПУЭ подразделяются:

- a) На 3 категории;
- b) На 33 категории;
- c) На 13 категорий;
- d) Не подразделяются;
- e) Правильные варианты отсутствуют;

3.2 Основными потребителями электрической энергии являются:

- a) Промышленные объекты;
- b) Транспорт;
- c) Сельское хозяйство;
- d) Население;
- e) Правильный вариант отсутствует;

3.3 Назначение электрических станций:

- a) Производство электрической и тепловой энергии;
- b) Производство минеральных ресурсов;
- c) Прием электрической энергии;
- d) Выработка угля;
- e) Распределение электрической энергии;

3.4 В настоящее время производство, передача, распределение и потребление электрической энергии осуществляется в основном:

- a) На трехфазном переменном токе, частотой 50 Гц;
- b) На шестифазном токе;
- c) На трехфазном постоянном токе, частотой 50 Гц;
- d) Все перечисленные варианты – верны;
- e) На однофазном токе, частотой 60 Гц;

3.5 По стандарту 721 - 77 установленное номинальное напряжение сетей и приемников:

- a) До 1000 В и выше 1000 В;
- b) До 1000 Вт и выше 1000Вт;
- c) До 500 В и выше 500 В;

- d) До 800 В и выше;
- e) Правильный вариант отсутствует;

Раздел 4. Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений электроэнергетики

4.1 На электростанциях преобразование величины напряжения осуществляется:

- a) С помощью повышающих трансформаторов;
- b) С помощью латора;
- c) При помощи тиристорных преобразователей;
- d) При помощи диодного преобразователя;
- e) Правильные ответы отсутствуют;

4.2 Назначение разъединителей:

- a) Для разъединения и переключения участков сети находящихся под напряжением;
- b) Преобразование тока;
- c) Преобразование напряжения;
- d) Защита от токов х.х.;
- e) Правильные варианты отсутствуют;

4.3 Плавкие предохранители используются с целью:

- a) Автоматического отключения цепи при превышении определенной величины тока;
- b) Защита от порядка чередования фаз;
- c) Защита от короткого замыкания;
- d) Грозазащиты;
- e) Все варианты верны;

4.4 Предназначение реакторов:

- a) Для ограничения токов к.з. И поддержания напряжения $U_{ост}$;
- b) Поддержание индуктивности в цепи;
- c) Преобразование энергии;
- d) Преобразование постоянного тока в переменный;
- e) Все варианты верны;

4.5 При коротком замыкании ток резко:

- a) Увеличивается;
- b) Уменьшается;
- c) Остается неизменным;
- d) Уменьшается до 1,2% от номинального;
- e) Правильные варианты отсутствуют;

Раздел 5. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей

5.1 Возобновляемые источники энергии – это

- a) Энергия, теряемая в процессе теплопередачи между двумя теплоносителями в рекуперативном теплообменнике,
- b) Энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, а также энергия существующих в природе градиентов температур.
- c) Энергия, образующаяся в процессе горения продуктов нефтепереработки в топке теплового двигателя.

5.2 На территории России находятся:

- a) 56% мировых разведанных запасов газа, 8% нефти и 85% угля.
- b) 10% мировых разведанных запасов газа, 40% нефти и 13% угля.
- c) 32% мировых разведанных запасов газа, 13% нефти и 25% угля.

5.3 Укажите, какие из перечисленных источников энергии являются невозобновляемыми:

- a) Солнечное излучение;
- b) Движение и притяжение Солнца, Земли и Луны;
- c) Тепловая энергия Земли, а так-же химических реакций и радиоактивного распада.

5.4 В настоящее время вклад ВИЭ в производство электроэнергии по России составляет:
Менее 1 %;

- a) 1...2 %;
- b) 2...4 %;
- c) 5...7 %;
- d) 8...10 %.

5.5 При малых скоростях ветра какие целесообразно применять тип воздушных турбин?

- a) двух-трех лопастные;
- b) многолопастные;
- c) ортогональные;
- d) малорасходные;
- e) высоконапорные.

Раздел 6. Экологические проблемы электроэнергетики

6.1 Какая цель преследуется странами, подписавшими Киотский протокол (Киотское соглашение)?

- a) наращивание энергетических мощностей атомных электростанций.
- b) сокращение эмиссии парниковых газов в атмосферу.
- c) снижение удельного расхода электроэнергии на единицу валового продукта.

6.2. Что такое геотермальная энергетика?

- a) направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях;
- b) способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть;
- c) синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер;
- d) новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии;
- e) отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

6.3 Что представляет собой возобновляемый энергетический ресурс (ВЭР) морей и океанов?

- a) энергии морских волн (приливные, ветровые, зыбь) и течений;
- b) градиентов температур и солёности морской воды;
- c) энергия, получаемая человеком после преобразования первичной энергии;
- d) охлаждение и регенерация рабочего тела.

6.4 Вторичный энергетический ресурс это –

- a) энергетический ресурс, получаемый в виде ископаемого органического топлива;
- b) энергия естественного движения водных потоков;
- c) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющимся таким продуктом.

6.5 Альтернативные виды топлива это –

- a) виды топлива, использование которого многократно снижает коэффициент полезного действия оборудования и сокращает рентабельность производства широко используемых видов энергии;
- b) виды топлива (сжатый и сжиженный газ, биогаз, генераторный газ, продукты переработки биомассы и другие), использование которого сокращает или замещает потребление энергетических ресурсов более дорогих и дефицитных видов;
- c) виды топлива, использование которого повышает себестоимость производства широко используемых видов энергии.

Раздел 7. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

7.1 Колебания частоты – это:

- a) Разность между наибольшими и наименьшими значениями основной частоты в процессе достаточного быстрого изменения параметров режима, когда скорость изменения частоты не менее 0,2 Гц в секунду;
- b) Изменения амплитуды тока;
- c) Отклонения основной частоты;
- d) Изменение амплитуды напряжения;
- e) Изменение параметров режима;

7.2 Отклонение напряжения – это:

- a) Разность между фактическим значением напряжения и его номинальным значением для сети, возникающая при сравнительно медленном изменении режима работы, когда скорость изменения напряжения меньше 1% в секунду;
- b) Колебания напряжения;
- c) Изменение амплитуды напряжения;
- d) Изменение режима работы;
- e) Разность между максимальным и минимальным значением напряжения;

7.3 Колебания напряжения – это:

- a) Разность между наибольшими и наименьшими действующими значениями напряжения в процессе достаточного быстрого изменения параметров режима, когда скорость изменения напряжения не менее 1% в секунду;
- b) Изменение амплитуды напряжения;
- c) Изменение параметров режима;
- d) Отклонение напряжения;
- e) Разность между фактическими и номинальными значениями напряжения;

7.4 Характерные соотношения при соединении звездой симметричной нагрузки:

- a) $I_L = I_\phi, U_L = \sqrt{3}U_\phi$;
- b) $I_L = I_\phi, I_L = \sqrt{3}U_\phi$;
- c) $I_L = I_\phi, U_L = \sqrt{2}U_\phi$;
- d) $I_L = \sqrt{3}I_\phi, U_L = \sqrt{3}U_\phi$;
- e) $\sqrt{3}I_L = I_\phi, U_L = U_\phi$;

7.5 Потери в сердечнике трансформатора состоят из:

- a) Потери гистерезиса и вихревых токов;
- b) Потери в обмотках;
- c) Механические потери;
- d) Потери в обмотках и воздушные потери;
- e) Потери в зазорах;

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Основные этапы формирования ЕЭС РФ. Особенности функционирования на каждом этапе.
2. Преимущества и эффективность ЕЭС России.
3. Реформирование электроэнергетики России, причины и основные результаты.
4. Современное состояние электроэнергетики России;
5. Структура электроэнергетики России и региона: сравнительный анализ;
6. Управление потоками реактивной мощности в магистральных сетях;
7. Изменение моделей и форм собственности.
8. Реформирование электроэнергетики России.
9. Государственное регулирование в электроэнергетике.

10. Государственные (естественные монополии) и рыночные структуры (конкурентный сектор).
11. Этапы и итоги реструктуризации электроэнергетической отрасли. Современное
12. Структура электрических сетей.
13. Схемно-режимные особенности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
14. Изменение технологии режимного управления электроэнергетическими системами в условиях конкурентного рынка электроэнергии.
15. Проблемы передачи электроэнергии в магистральных сетях.

2-ой рейтинг контроль

16. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.
17. Проблема обеспечения пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
18. Новые задачи и объекты управления в электрических сетях.
19. Управление потоками реактивной мощности в электрических сетях.
20. Проблема качества электроэнергии при ее передаче и распределении.
21. Перевод сетей на линии электропередачи и оборудование нового поколения.
22. Основные тенденции развития электрических сетей.
23. Современное состояние надежности ЕЭС России, электрических станций, электрических сетей и систем электроснабжения.
24. Основные причины снижения надежности объектов электроэнергетики и ЭЭС.
25. Проблема старения оборудования и его влияние на надежность ЭЭС.
26. Проблемы надежности ЕЭС РФ. Методы исследования и пути обеспечения надежности.
27. Определение требований к резервам мощности при управлении развитием ЭЭС;
28. Характеристики моделей конкурентных энергетических рынков.
29. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России.
30. Оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности.

7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

1. Основные этапы формирования ЕЭС РФ. Особенности функционирования на каждом этапе.
2. Преимущества и эффективность ЕЭС России.
3. Реформирование электроэнергетики России, причины и основные результаты.
4. Современное состояние электроэнергетики России;
5. Структура электроэнергетики России и региона: сравнительный анализ;
6. Управление потоками реактивной мощности в магистральных сетях;
7. Изменение моделей и форм собственности.
8. Реформирование электроэнергетики России.
9. Государственное регулирование в электроэнергетике.
10. Государственные (естественные монополии) и рыночные структуры (конкурентный сектор).
11. Этапы и итоги реструктуризации электроэнергетической отрасли. Современное
12. Структура электрических сетей.
13. Схемно-режимные особенности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
14. Изменение технологии режимного управления электроэнергетическими системами в условиях конкурентного рынка электроэнергии.
15. Проблемы передачи электроэнергии в магистральных сетях.
16. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.
17. Проблема обеспечения пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения.
18. Новые задачи и объекты управления в электрических сетях.
19. Управление потоками реактивной мощности в электрических сетях.
20. Проблема качества электроэнергии при ее передаче и распределении.
21. Перевод сетей на линии электропередачи и оборудование нового поколения.
22. Основные тенденции развития электрических сетей.
23. Современное состояние надежности ЕЭС России, электрических станций, электрических сетей и систем электроснабжения.

24. Основные причины снижения надежности объектов электроэнергетики и ЭЭС.
25. Проблема старения оборудования и его влияние на надежность ЭЭС.
26. Проблемы надежности ЕЭС РФ. Методы исследования и пути обеспечения надежности.
27. Определение требований к резервам мощности при управлении развитием ЭЭС;
28. Характеристики моделей конкурентных энергетических рынков.
29. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России.
30. Оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики [Текст] : учебник для студ. электротехнич. и электроэнергетич. вузов / Г.Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КНОРУС, 2011. - 352 с.
2. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / А.А. Герасименко, В.Т. Федин . - 4-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2014. - 648 с.
3. Сохроков А.М. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» для магистров направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности «Теплоэнергетические системы предприятий». Нальчик, КБГАУ, 2017г. (Электр. изд.).
4. Сохроков А.М. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Современные проблемы энергетики» для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности «Теплоэнергетические системы предприятий». Нальчик, КБГАУ, 2017 г. (Электр. изд.).

Дополнительная литература:

5. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Агроинженерия" / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. : ил.

Перечень периодических изданий, имеющихся в библиотеке университета:

- Водоснабжение и санитарная техника;
- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Электрические станции;
- Энергосбережение.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практическим работам студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к работам (см. методические указания к выполнению практических работ по курсу «Современные проблемы электроэнергетики»). Студент должен тщательно готовиться к практическим работам путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет-источников.

Защита практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **15 баллов** (за две точки – **30 баллов**).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачётом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm

Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория № 168 (для проведения занятий лабораторного и лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W. 1. Микро ГЭС мощностью 4 кВт. 2. Силовой трансформатор ТМ 6/0,4 25 кВА. 3. Прибор для проверки изоляции. 4. Пункт распределительный. 5. Масленный трансформатор 0,22/10 кВ. 6. Комплект выключателей. 7. Лабораторный стенд для проверки падения напряжения в воздушной линии. 8. Масляный выключатель ВМП – 10 – 30000. 9. Трансформатор напряжения 250 КВА. 10. Автоматический выключатель 600А Филиал кафедры в ПАО «Россети Северный Кавказ» - «Каббалкэнерго» Типовой учебный класс по обучению ПТБ при работе с электроустановками. Оборудование: 1. «Элементы устройства РЗА» (реле указательное РУ-21, реле мощности, реле времени РВ-247 электромагнитное реле тока РТ-40, реле частоты РЧ-1 и т.д.) 2. Стенд «Провода и кабели» 3. Стенд «Индукционные счетчики электрической энергии» (СА-4-И672М, САЗУ-И670М, СО-ЭЭ9301 и т.д.) 4. Стенд «Микропроцессорные многофункциональные счетчики электрической энергии» (ЦЭ6850, Ф68700В ЦЭ6805В ЦЭ6811 ЦЭ6822)

3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)
----	------------------------	--	--