

Аннотация к рабочей программе дисциплины
"Электрическая часть АЭС"
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

Цели преподавания дисциплины: ознакомление будущих специалистов с электрической частью атомных станций (АЭС) и с основными способами повышения надежности работы электрооборудования АЭС.

Задачи изучения дисциплины: ознакомить студентов с принципами построения электрических схем АЭС, с их элементами, типами и техническими характеристиками, а также развить способность вести исследования в области электроэнергетики.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации (ПК-2.1).
- Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности (ПК-2.2).
- Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов (ПК-2.3).
- Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-16.1).
- Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком (ПК-16.2).
- Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования (ПК-16.3).
- Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПК-17.1).
- Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-17.2).
- Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов (ПК-17.3).

- Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-17.4).

Разделы дисциплины:

1. Электрические схемы АЭС различных типов и их элементы
2. Устройства для бесперебойного электроснабжения потребителей собственных нужд АЭС

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрическая часть АЭС

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Электроснабжение»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02, Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения «21» июня 2019 г. протокол № 12.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ Шаповалов В.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры

электроснабжения пр. № 11 от 22.06.20
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры

электроснабжения, пр. № 10 от 30.06.21
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры

электроснабжения пр. № 11 от 28.06.22
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.02.23

Зав. кафедрой Варначева И.В. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 28.06.2024, протокол № 14 от 28.06.2024. (1)

Зав. кафедрой Селищева И.Е. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 24.06.25 (2)

Зав. кафедрой Варначева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 26.06.26

Зав. кафедрой Варначева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области электрической части атомных электростанций (АЭС) и ознакомление с основными способами повышения надежности работы электрооборудования АЭС.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомить студентов с принципами построения электрических схем АЭС, с их элементами, типами и техническими характеристиками;
- развить способность вести исследования в области электроэнергетики.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
		ПК- 2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикато- рами достижения компе- тенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			методики и методы в прове- дении экспериментов; при- менять способы планирова- ния, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить кор- ректную интерпретацию по- лученных эксперименталь- ных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в науч- ных исследованиях; навыка- ми применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения кор- ректной интерпретации дан- ных эксперимента
		ПК- 2.3 Готовит предложе- ния для составления планов и методиче- ских программ ис- следований и разра- боток, практиче- ских рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: основные правила подготовки отчетов по науч- но-исследовательской рабо- те; требования к научным публикациям и презентаци- ям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать ито- ги проводимых исследова- ний в виде публикаций; вы- рабатывать рекомендации по практическому использова- нию полученных результа- тов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отче- тов по результатам проводи- мых исследований; подго- товка научных публикаций и заявок на изобретения
ПК-16	Способен организа- ционно-технически,	ПК-16.1 Осуществляет рас-	Знать: оборудование подстанций, правила

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	становку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов
		ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком
		ПК-16.3 Осуществляет прием законченных ра-	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикато- рами достижения компе- тенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
		бот по реконструк- ции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования
ПК-17	Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;
		ПК-17.2 Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилак-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		ПК-17.3 Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов
		ПК-17.4 Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации	Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электро-технического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, поряд-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			док и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; оценивать показатели качества эксплуатации электро-технического оборудования подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрическая часть АЭС» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрен
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общая характеристика АЭС	Классификация по типу реакторов, по виду отпускаемой энергии. Общая характеристика Курской АЭС.
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	Особые требования к схемам АЭС. Технологические схемы производства электроэнергии АЭС.
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	Безопасность АЭС при землетрясении. Ураганы и торнадо. Воздействие взрыва.
4	Основное электрооборудование АЭС	Турбогенераторы. Системы охлаждения турбогенераторов. Системы возбуждения генераторов. Силовые трансформаторы.
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	Схемы блоков генератор-трансформатор. Типовые схемы АЭС.
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи. Схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три цепи. Анализ главной схемы ОРУ 110, 330 кВ Курской АЭС.

7	Состав и схемы электро-снабжения собственных нужд АЭС	Характеристика потребителей собственных нужд АЭС. Схемы электроснабжения собственных нужд. Присоединение резервных трансформаторов собственных нужд на АЭС.
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	Три группы потребителей. Принцип работы свинцового аккумулятора. Схемы АБП.
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	Назначение систем надежного и аварийного электро-снабжения. Общие требования к устройству систем аварийного электроснабжения. Основные требования к проектированию систем аварийного электроснабжения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методи-ческие материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общая характеристика АЭС	2		1	У1,У2. МУ1 МУ-2.	С(2), КО(3),	ПК-2
2	Основные требования к электро-оборудованию АЭС	2		4	У1,У2, МУ1. МУ-2	С(4), КО(5)	ПК-2
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	2			У1,У2 МУ-2.	КО(6)	ПК-16, ПК-17
4	Основное электрооборудование АЭС	2			У1,У2, МУ-2	КО(7)	ПК-2
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	2			У1,У2, МУ-2	КО(9)	ПК-2
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	2		2	У1,У2, МУ1. МУ-2	КО(10) С(10)	ПК-16, ПК-17, ПК-2
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	2		3,5	У1,У2, МУ1. МУ-2	КО(10) С(10)	ПК-2
8	Источники бесперебойного электро-снабжения собственных нужд	2		6,7	У1,У2. МУ1. МУ-2	КО(14) С(15)	ПК-2
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	2		8,9	У1,У2, МУ1. МУ-2	КО(17) С(18)	ПК-2

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор схемы выдачи мощности на АЭС	2
2	Выбор схемы распределительного устройства	2
3	Изучение схемы электроснабжения потребителей собственных нужд	2
4	Изучение схемы потребителей надежного питания систем безопасности	2
5	Построение схемы резервного электроснабжения собственных нужд 10 кВ.	2
6	Изучение схемы надёжного питания общешлюзовых потребителей	2
7	Выбор трансформаторов собственных нужд	2
8	Расчет самозапуска электродвигателей собственных нужд на 6 кВ	2
9	Определение мощности дизель-генераторов системы надежного питания блоков реактором ВВЭР-1000	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (те-мы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выпол-нения	Время, затрачи-ваемое на вы-полнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общая характеристика АЭС	2 неделя	8
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	4 неделя	8
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	6 неделя	8
4	Основное электрооборудование АЭС	8 неделя	8
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	10 неделя	8
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	12 неделя	8
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	14 неделя	8
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	16 неделя	8
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	18 неделя	7,9
Итого			71,9

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Электрическая часть АЭС» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным

оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Выбор схемы распределительного устройства	Использование общественных ресурсов	2
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию

личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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

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

Таблица 7.1.1 – Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Программное обеспечение в электроэнергетике Химия	Математические задачи энергетики Общая электроэнергетика Электроника Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления Электрический привод	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Автоматизация проектирования Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике Техника высоких напряжений Типовой привод Электрическое освещение Электромагнитная совместимость Производственная преддипломная практика Электрооборудование лифтов Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Устойчивость узлов нагрузки Электромеханика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов		Производственная эксплуатационная практика Производство электроэнергии	Оборудование тяговых подстанций Электрическая часть АЭС Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных под-		Производственная эксплуатационная практика Производство электроэнергии	Оборудование тяговых подстанций Электрическая часть АЭС Подготовка к процедуре защиты и защита

станций и распределительных пунктов			выпускной квалификационной работы
			Электрические станции и подстанции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований/начальный, основной, завершающий	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации	Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в полном объеме Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации	Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации в полном объеме Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в электронном виде Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами, способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
	ПК-2.2	Знать: сферы	Знать: сферы применения, со-	Знать: сферы применения, со-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения спо-	временные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов плани-	временные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками приме-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК- 2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	субъектов планирования, обработки результатов эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований	рования, обработки результатов эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов	нения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		дований;	татов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций	полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/ основной, завершающий	ПК-16.1 Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профи-	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач; Владеть (или Иметь опыт деятельности):

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	электротехнического оборудования Знать: организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций	лактических и типовых испытаний электро-технического оборудования Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликви-	разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварий-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-16.3 Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий мо-	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и	ных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		делирования при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	вновь вводимого оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/ основной, завершающий	ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в состав-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслужи-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания Уметь: приме-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		лении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;	вания Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;	нить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; Знать: правила и

Код компетенции/ этап (указывается название эта- па из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли- ной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвори- тельно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.2 Контролирует соблюдение графиков ос- мотров, вы- полнение пла- нов по техни- ческому об- служиванию и ремонту, про- филактических испытаний экс- плуатируе- мого оборудо- вания, инже- нерных сис- тем, зданий и сооружений трансформа- торных под- станций и рас- пределитель- ных пунктов	Знать: правила и нормы соблюде- ния графиков осмотров, вы- полнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи- лактических ис- пытаний экс- плуатируемого оборудования трансформатор- ных подстанций и распределитель- ных пунктов Уметь: соблю- дать графики осмотров, вы- полнение планов по техническому обслуживанию и ремонту экс- плуатируемого оборудования трансформатор- ных подстанций и распределитель- ных пунктов Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): на- выками соблю- дения графиков осмотров, вы- полнения планов по техническому обслуживанию и ремонту экс- плуатируемого оборудования трансформатор-	Знать: правила и нормы соблю- дения графиков осмотров, вы- полнение пла- нов по техниче- скому обслужи- ванию и ремон- ту, профилакти- ческих испыта- ний эксплуати- руемого обору- дования транс- форматорных подстанций и распределитель- ных пунктов Уметь: соблю- дать графики осмотров, вы- полнение пла- нов по техниче- скому обслужи- ванию и ремон- ту, профилакти- ческих испыта- ний эксплуати- руемого обору- дования транс- форматорных подстанций и распределитель- ных пунктов Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): на- выками соблю- дения графиков осмотров, вы- полнения пла- нов по техниче- скому обслужи-	нормы соблюде- ния графиков осмотров, вы- полнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи- лактических ис- пытаний экс- плуатируемого оборудования, инженерных сис- тем, зданий и со- оружений транс- форматорных подстанций и распределитель- ных пунктов Уметь: соблю- дать графики ос- мотров, выпол- нение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи- лактических ис- пытаний экс- плуатируемого оборудования, инженерных сис- тем, зданий и со- оружений транс- форматорных подстанций и распределитель- ных пунктов Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): на- выками соблю- дения графиков осмотров, вы-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.3 Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	ных подстанций и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): на-	ванию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей доку-	полнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей доку-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.4 Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации	выками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели экс-	гической и другой рабочей документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показате-	ментации, материалов, запасных частей и инструментов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, поряд-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		платации оборудования Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов, коммутационных аппаратов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	тели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	док и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; оценивать показатели качества эксплуатации электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			тельных пунктов	решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3.1– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общая характеристика АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	1-5	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседование	1-8	
			СРС	контрольный опрос	1-5	
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	6-10	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседование	9-16	
			СРС	контрольный опрос	6-10	
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	ПК-16, ПК-17 ПК-2	лекция	контрольный опрос	11-15	Согласно табл. 7.2
			СРС	контрольный опрос	11-15	
4	Основное электро-	ПК-2	лекция	контроль-	16-20	Согласно

	оборудование АЭС			ный опрос		табл.7.2
			СРС	контроль- ный опрос	16-20	
5	Схемы блоков ге- нератор- трансформатор	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	21-26	Согласно табл.7.2
			СРС	контроль- ный опрос	21-26	
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	ПК-16, ПК-17 ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	27-30	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	17-32	
			СРС	контроль- ный опрос	27-30	
7	Состав и схемы электрообеспечения собственных нужд АЭС	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	31-35	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	33-43	
			СРС	контроль- ный опрос	31-35	
8	Источники беспере- бойного элект- роснабжения собственных нужд	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	36-40	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	44-64	
			СРС	контроль- ный опрос	36-40	
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электрообеспечения	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	41-45	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	65-76	
			СРС	контроль- ный опрос	41-45	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопрос собеседования по разделу (теме) 1. «Общая характеристика АЭС»

1. Главное достоинство АЭС –

- А) низкие затраты на транспортировку топлива
- Б) низкий уровень выбросов
- В) малый расход топлива
- Г) высокая надежность

Вопрос собеседования по разделу (теме) 2. «Основные требования к электрооборудованию АЭС»

1. Какое основное требование предъявляется к электрооборудованию АЭС?

- А) надежность
- Б) долговечность

В) экономичность

Г) правильного ответа нет

Вопрос собеседования по разделу (теме) 6. «Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ»

1. При повреждении, в каком элементе схемы с двумя системами шин может нарушиться электроснабжение всех присоединений?

А) в разъединителе

Б) в выключателе

В) в шинопроводе

Г) правильного ответа нет

Вопрос собеседования по разделу (теме) 7. «Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС»

1. Укажите места присоединений рабочих трансформаторов собственных нужд на схеме АЭС?

А) к обмотке НН блочного трансформатора

Б) к обмотке ВН блочного трансформатора

В) к первичной обмотке РТСН

Г) к вторичной обмотке РТСН

Вопрос собеседования по разделу (теме) 8. «Источники бесперебойного электро-снабжения собственных нужд»

1. Напряжение одного заряженного свинцового аккумулятора –

А) 2,35 В

Б) 1,8 В

В) 6 В

Г) 12 В

Вопрос собеседования по разделу (теме) 9. «Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения»

1. Укажите места присоединений резервных трансформаторов собственных нужд на схеме АЭС?

А) РУ разных напряжений

Б) разным секциям одного РУ

В) третичным обмоткам автотрансформаторов связи

Г) РУ соседней электростанции или мощной подстанции

Д) все указанные выше варианты

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 1. «Общая характеристика АЭС»

1. Для чего служит реактор на АЭС?

А) для выработки электроэнергии

Б) для выработки пара

В) для конденсации пара

Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 2. «Основные требования к электрооборудованию АЭС»

1. При выборе главной схемы АЭС учитываются –

А) единичная мощность турбоагрегатов и их число

Б) напряжения, на которых выдается мощность в энергосистему

В) величина перетоков между РУ различных напряжений

Г) все выше перечисленные факторы

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 3. «Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность»

1. Какие внешние воздействия учитываются при проектировании АЭС?

А) взрывы

- Б) ураганы
- В) смерч
- Г) землетрясение
- Д) все указанные выше явления

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 4. «Основное электрооборудование АЭС»

1. К основному электрооборудованию относятся:

- А) турбогенераторы
- Б) системы охлаждения турбогенераторов.
- В) системы возбуждения генераторов.
- Г) силовые трансформаторы.
- Д) все перечисленное оборудование

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 5. «Схемы блоков генератор-трансформатор»

1. Какие достоинства у комплектных токопроводов?

- А) высокая надежность
- Б) отсутствие необходимости в защитных аппаратах
- В) дешевизна
- Г) верного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 6. «Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ»

1. Недостаток схемы 3/2 присоединения –

- А) отключение к.з. на линии двумя выключателями
- Б) при ревизии любого выключателя все присоединения остаются в работе
- В) усложнение цепей релейной защиты
- Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 7. «Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС»

1. В зависимости от требований надежности потребители собственных нужд делятся на

- А) три группы
- Б) четыре группы
- В) две группы
- Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 8. «Источники бесперебойного электро-снабжения собственных нужд»

1. Что входит в состав источника бесперебойного питания?

- А) аккумуляторы
- Б) зарядное устройство
- В) коммутатор
- Г) все перечисленные устройства

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 9. «Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения»

1. Система надежного питания предназначена для электроснабжения

- А) потребителей систем безопасности
- Б) ответственных потребителей
- В) компьютеров АЭС
- Г) всех перечисленных потребителей

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Турбогенератор типа ТВ имеет

1. косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
2. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой
3. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и косвенное охлаждение обмотки статора водородом
4. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и обмотки статора водородом

Задание в открытой форме:

Частота вращения магнитного поля синхронного генератора определяется по формуле (вставьте недостающий символ): $n_0 = 60f / [\_\_\_]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|----------|
| 1) ЭДС синхронного генератора зависит от | a) n |
| 2) Частота ЭДС синхронного генератора зависит от | b) n_0 |
| 3) Частота вращения ротора синхронного генератора | в) 0 |
| 4) Напряжение генератора при к.з. | г) const |

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции, $U = 35 \text{ кВ}$, $S_{\text{max}} = 15,82 \text{ МВА}$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие №1. Выбор схемы выдачи мощности на АЭС. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №2. Выбор схемы распределительного устройства. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №3. Изучение схемы электроснабжения потребителей собственных нужд. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №4. Изучение схемы потребителей надежного тания систем безопасности. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №5. Построение схемы резервного электроснабжения собственных нужд 10 кВ. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №6. Изучение схемы надёжного питания общецлочных потребителей. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №7. Выбор трансформаторов собственных нужд. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Практическое занятие №8. Расчет самозапуска электродвигателей собственных нужд на 6 кВ. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №9. Определение мощности дизель-генераторов системы надежного питания блоков реактором ВВЭР-1000. Собеседование	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Стерман Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 5-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2010. - 464 с. – Текст: непосредственный.

2. Тевлин, С. А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000 : учебное пособие / С. А. Тевлин. . - 2-е изд., доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 358 с. – Текст: непосредственный.

3. Сибикин, Ю. Д. Электрические подстанции: учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 415 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575048> (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с. – Текст: непосредственный.

4. Проектирование электрической части станций и подстанций: учебное пособие / Ю. Б. Гук, В. В. Кантан, С. С. Петрова. - Л. : Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1985. - 312 с. : ил. - 95.00 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электрическая часть АЭС : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 35 с. – Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. – Текст: электронный.

8.4. Другие учебно-методические материалы

1. Журналы: «Электричество», «Электромеханика», «Электро», «Электрика», «Промышленная энергетика», «Новости электротехники» и т.д.;

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготов-

ке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows 7 Libreoffice Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал». Антивирус Касперского Лицензия 156A-140624-192234

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

Учебная лаборатория релейной защиты и автоматики (для лекций). Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры ~~электроснабжения,~~ *инфраструктурных энергетических систем преподавателя; доска. Универсальный лабораторный стенд по электроэнергетике ЭЭ2-НЗ-С-К, 3 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины и электропривод» 1 шт. ①

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	замене- нных	аннули- рованных	новых			
1	3;37	—	—	—	2	01.12.23	Зпр. от 27.11.23. N1801 Ярмюхов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрическая часть АЭС

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Электроснабжение»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02, Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «31» мая 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения «21» июня 2019 г. протокол № 12
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ Шаповалов В.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «03» 2019 г., на заседании кафедры Электроснабжение, пр. № 11 от 22.06.20.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «03» 2019 г., на заседании кафедры Электроснабжение, пр. № 10 от 30.06.21.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «03» 2019 г., на заседании кафедры Электроснабжение, пр. № 11 от 28.06.22.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов В.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.02.23

И.О. Зав. кафедрой Ворначева И.В. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 12 от 28.05.23. ①

И.О. Зав. кафедрой Семилева Н.Е. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 7 от 24.06.23 ②

И.О. Зав. кафедрой Ворначева И.В. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 11 от 26.06.23 ③

И.О. Зав. кафедрой Ворначева И.В. (наименование, протокол №, дата)
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения № _____ ④

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения № _____ ⑤

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области электрической части атомных электростанций (АЭС) и ознакомление с основными способами повышения надежности работы электрооборудования АЭС.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомить студентов с принципами построения электрических схем АЭС, с их элементами, типами и техническими характеристиками;
- развить способность вести исследования в области электроэнергетики.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
		ПК- 2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикато- рами достижения компе- тенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			методики и методы в прове- дении экспериментов; при- менять способы планирова- ния, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить кор- ректную интерпретацию по- лученных эксперименталь- ных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в науч- ных исследованиях; навыка- ми применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения кор- ректной интерпретации дан- ных эксперимента
		ПК- 2.3 Готовит предложе- ния для составления планов и методиче- ских программ ис- следований и разра- боток, практиче- ских рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: основные правила подготовки отчетов по науч- но-исследовательской рабо- те; требования к научным публикациям и презентаци- ям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать ито- ги проводимых исследова- ний в виде публикаций; вы- рабатывать рекомендации по практическому использова- нию полученных результа- тов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отче- тов по результатам проводи- мых исследований; подго- товка научных публикаций и заявок на изобретения
ПК-16	Способен организа- ционно-технически,	ПК-16.1 Осуществляет рас-	Знать: оборудование подстанций, правила

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	становку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов
		ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком
		ПК-16.3 Осуществляет прием законченных ра-	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		бот по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования
ПК-17	Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;
		ПК-17.2 Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилак-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		ПК-17.3 Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов
		ПК-17.4 Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации	Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электро-технического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, поря-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			док и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; оценивать показатели качества эксплуатации электро-технического оборудования подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрическая часть АЭС» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	2
лабораторные занятия	не предусмотрен
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общая характеристика АЭС	Классификация по типу реакторов, по виду отпускаемой энергии. Общая характеристика Курской АЭС.
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	Особые требования к схемам АЭС. Технологические схемы производства электроэнергии АЭС.
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	Безопасность АЭС при землетрясении. Ураганы и торнадо. Воздействие взрыва.
4	Основное электрооборудование АЭС	Турбогенераторы. Системы охлаждения турбогенераторов. Системы возбуждения генераторов. Силовые трансформаторы.
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	Схемы блоков генератор-трансформатор. Типовые схемы АЭС.

6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи. Схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три цепи. Анализ главной схемы ОРУ 110, 330 кВ Курской АЭС.
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	Характеристика потребителей собственных нужд АЭС. Схемы электроснабжения собственных нужд. Присоединение резервных трансформаторов собственных нужд на АЭС.
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	Три группы потребителей. Принцип работы свинцового аккумулятора. Схемы АБП.
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	Назначение систем надежного и аварийного электроснабжения. Общие требования к устройству систем аварийного электроснабжения. Основные требования к проектированию систем аварийного электроснабжения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общая характеристика АЭС	0,2		1	У1,У2, МУ1 МУ-2.	С(2), КО(3),	ПК-2
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	0,2		4	У1,У2, МУ1. МУ-2	С(4), КО(5)	ПК-2
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	0,2			У1,У2 МУ-2.	КО(6)	ПК-16, ПК-17
4	Основное электрооборудование АЭС	0,4			У1,У2, МУ-2	КО(7)	ПК-2
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	0,2			У1,У2, МУ-2	КО(9)	ПК-2
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	0,2		2	У1,У2, МУ1. МУ-2	КО(10) С(10)	ПК-16, ПК-17, ПК-2
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	0,2		3	У1,У2, МУ1. МУ-2	КО(10) С(10)	ПК-2
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	0,2		6	У1,У2. МУ1. МУ-2	КО(14) С(15)	ПК-2
9	Краткое описание систем надеж-	0,2		8	У1,У2,	КО(17)	ПК-2

	ного и аварийного электроснабжения				МУ1. МУ-2	С(18)	
--	------------------------------------	--	--	--	--------------	-------	--

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор схемы выдачи мощности на АЭС	1
2	Выбор схемы распределительного устройства	1
3	Изучение схемы электроснабжения потребителей собственных нужд	1
4	Изучение схемы потребителей надежного питания систем безопасности	1
5	Изучение схемы надёжного питания общеблочных потребителей	1
6	Расчет самозапуска электродвигателей собственных нужд на 6 кВ	1
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (те-мы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выпол-нения	Время, затрачи-ваемое на вы-полнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общая характеристика АЭС	2 неделя	11
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	4 неделя	11
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	6 неделя	11
4	Основное электрооборудование АЭС	8 неделя	11
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	10 неделя	11
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	12 неделя	11
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	14 неделя	11
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	16 неделя	11
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	18 неделя	7,9
Итого			95,9

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Электрическая часть АЭС» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Выбор схемы распределительного устройства	Использование общественных ресурсов	2
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества.

ва. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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

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

Таблица 7.1.1 – Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Программное обеспечение в электроэнергетике Химия	Математические задачи энергетики Общая электроэнергетика Электроника Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления Электрический привод	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Автоматизация проектирования Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике Техника высоких напряжений Типовой привод Электрическое освещение Электромагнитная совместимость Производственная преддипломная практика Электрооборудование лифтов Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Устойчивость узлов нагрузки Электромеханика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов		Производственная эксплуатационная практика Производство электроэнергии	Оборудование тяговых подстанций Электрическая часть АЭС Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных под-		Производственная эксплуатационная практика Производство электроэнергии	Оборудование тяговых подстанций Электрическая часть АЭС Подготовка к процедуре защиты и защита

станций и распределительных пунктов			выпускной квалификационной работы
		Электрические станции и подстанции	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований/ начальный, основной, завершающий	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации	Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в полном объеме Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации	Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации в полном объеме Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в электронном виде Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами, методиками и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
	ПК-2.2	Знать: сферы	Знать: сферы применения, со-	Знать: сферы применения, со-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения спо-	временные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения спосо-	временные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками приме-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК- 2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		дований;	татов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций	полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/основной, завершающий	ПК-16.1 Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профи-	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач; Владеть (или Иметь опыт деятельности):

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	электротехнического оборудования Знать: организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций	лактических и типовых испытаний электро-технического оборудования Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликви-	разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварий-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-16.3 Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий мо-	Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и	ных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		делирования при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности); использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	вновь вводимого оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности); использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/ основной, завершающий	ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в состав-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслужи-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания Уметь: приме-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		лении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; Знать: правила и	вания Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;	нить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; Знать: правила и

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.2 Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций	Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслужи-	нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, вы-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.3 Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками провер-	ванию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, техноло-	полнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей доку-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-17.4 Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации	ки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации обо-	гической и другой рабочей документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показате-	ментации, материалов, запасных частей и инструментов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации обо-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		рудования Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов, коммутационных аппаратов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	тели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	док и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов; составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; оценивать показатели качества эксплуатации электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			тельных пунктов	решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3.1 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общая характеристика АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	1-5	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседование	1-8	
			СРС	контрольный опрос	1-5	
2	Основные требования к электрооборудованию АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	6-10	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседование	9-16	
			СРС	контрольный опрос	6-10	
3	Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность	ПК-16, ПК-17 ПК-2	лекция	контрольный опрос	11-15	Согласно табл. 7.2
			СРС	контрольный опрос	11-15	
4	Основное электро-	ПК-2	лекция	контроль-	16-20	Согласно

	оборудование АЭС			ный опрос		табл. 7.2
			СРС	контроль- ный опрос	16-20	
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	21-26	Согласно табл. 7.2
			СРС	контроль- ный опрос	21-26	
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	ПК-16, ПК-17 ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	27-30	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	17-32	
			СРС	контроль- ный опрос	27-30	
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	31-35	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	33-43	
			СРС	контроль- ный опрос	31-35	
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	36-40	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	44-64	
			СРС	контроль- ный опрос	36-40	
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	ПК-2	лекция	контроль- ный опрос	41-45	Согласно табл. 7.2
			прак. занятие	собеседо- вание	65-76	
			СРС	контроль- ный опрос	41-45	

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости**

Вопрос собеседования по разделу (теме) 1. «Общая характеристика АЭС»

1. Главное достоинство АЭС –

- А) низкие затраты на транспортировку топлива
- Б) низкий уровень выбросов
- В) малый расход топлива
- Г) высокая надежность

Вопрос собеседования по разделу (теме) 2. «Основные требования к электрооборудованию АЭС»

1. Какое основное требование предъявляется к электрооборудованию АЭС?

- А) надежность
- Б) долговечность
- В) экономичность
- Г) правильного ответа нет

Вопрос собеседования по разделу (теме) 6. «Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ»

1. При повреждении, в каком элементе схемы с двумя системами шин может нарушиться электроснабжение всех присоединений?

- А) в разъединителе
- Б) в выключателе
- В) в шинопроводе
- Г) правильного ответа нет

Вопрос собеседования по разделу (теме) 7. «Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС»

1. Укажите места присоединений рабочих трансформаторов собственных нужд на схеме АЭС?

- А) к обмотке НН блочного трансформатора
- Б) к обмотке ВН блочного трансформатора
- В) к первичной обмотке РТСН
- Г) к вторичной обмотке РТСН

Вопрос собеседования по разделу (теме) 8. «Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд»

1. Напряжение одного заряженного свинцового аккумулятора –

- А) 2,35 В
- Б) 1,8 В
- В) 6 В
- Г) 12 В

Вопрос собеседования по разделу (теме) 9. «Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения»

1. Укажите места присоединений резервных трансформаторов собственных нужд на схеме АЭС?

- А) РУ разных напряжений
- Б) разным секциям одного РУ
- В) третичным обмоткам автотрансформаторов связи
- Г) РУ соседней электростанции или мощной подстанции
- Д) все указанные выше варианты

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 1. «Общая характеристика АЭС»

1. Для чего служит реактор на АЭС?

- А) для выработки электроэнергии
- Б) для выработки пара
- В) для конденсации пара
- Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 2. «Основные требования к электрооборудованию АЭС»

1. При выборе главной схемы АЭС учитываются –

- А) единичная мощность турбоагрегатов и их число
- Б) напряжения, на которых выдается мощность в энергосистему
- В) величина перетоков между РУ различных напряжений
- Г) все выше перечисленные факторы

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 3. «Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность»

1. Какие внешние воздействия учитываются при проектировании АЭС?

- А) взрывы
- Б) ураганы
- В) смерч

Г) землетрясение

Д) все указанные выше явления

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 4. «Основное электрооборудование АЭС»

1. К основному электрооборудованию относятся:

А) турбогенераторы

Б) системы охлаждения турбогенераторов.

В) системы возбуждения генераторов.

Г) силовые трансформаторы.

Д) все перечисленное оборудование

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 5. «Схемы блоков генератор-трансформатор»

1. Какие достоинства у комплектных токопроводов?

А) высокая надежность

Б) отсутствие необходимости в защитных аппаратах

В) дешевизна

Г) верного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 6. «Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ»

1. Недостаток схемы 3/2 присоединения –

А) отключение к.з. на линии двумя выключателями

Б) при ревизии любого выключателя все присоединения остаются в работе

В) усложнение цепей релейной защиты

Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 7. «Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС»

1. В зависимости от требований надежности потребители собственных нужд делятся на

А) три группы

Б) четыре группы

В) две группы

Г) правильного ответа нет

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 8. «Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд»

1. Что входит в состав источника бесперебойного питания?

А) аккумуляторы

Б) зарядное устройство

В) коммутатор

Г) все перечисленные устройства

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 9. «Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения»

1. Система надежного питания предназначена для электроснабжения

А) потребителей систем безопасности

Б) ответственных потребителей

В) компьютеров АЭС

Г) всех перечисленных потребителей

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие

банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Турбогенератор типа ТВ имеет

1. косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
2. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой
3. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и косвенное охлаждение обмотки статора водородом
4. непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и обмотки статора водородом

Задание в открытой форме:

Частота вращения магнитного поля синхронного генератора определяется по формуле (вставьте недостающий символ): $n_0 = 60f / [\quad]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|------------|
| 1) ЭДС синхронного генератора зависит от | а) n |
| 2) Частота ЭДС синхронного генератора зависит от | б) $= n_0$ |
| 3) Частота вращения ротора синхронного генератора | в) 0 |
| 4) Напряжение генератора при к.з. | г) const |

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции, $U = 35 \text{ кВ}$. $S_{\text{max}} = 15,82 \text{ МВА}$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие №1. Выбор схемы выдачи мощности на АЭС. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №2. Выбор схемы распределительного устройства. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №3. Изучение схемы электроснабжения потребителей собственных нужд. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №4. Изучение схемы потребителей надежного таяния систем безопасности. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №6. Изучение схемы надёжного питания общешлюзовых потребителей. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №8. Расчет самозапуска электродвигателей собственных нужд на 6 кВ. Собеседование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Стерман Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 5-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2010. - 464 с. – Текст: непосредственный.

2. Тевлин, С. А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000 : учебное пособие / С. А. Тевлин. . - 2-е изд., доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 358 с. – Текст: непосредственный.

3. Сибикин, Ю. Д. Электрические подстанции: учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 415 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575048> (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с. – Текст: непосредственный.

4. Проектирование электрической части станций и подстанций: учебное пособие / Ю. Б. Гук, В. В. Кантан, С. С. Петрова. - Л. : Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1985. - 312 с. : ил. - 95.00 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электрическая часть АЭС : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 35 с. – Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. – Текст: электронный.

8.4. Другие учебно-методические материалы

1. Журналы: «Электричество», «Электромеханика», «Электро», «Электрика», «Промышленная энергетика», «Новости электротехники» и т.д.;

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала

является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнению домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows 7 Libreoffice Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМС Канал». Антивирус Касперского Лицензия 156A-140624-192234

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

Учебная лаборатория релейной защиты и автоматики (для лекций). Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus IN24+. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры ~~Электроснабжения~~, *инфраструктурных энергетических систем преподавателя; доска. Универсальный лабораторный стенд по электроэнергетике ЭЭ2-НЗ-С-К, 3 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины и электропривод» 1 шт. ①

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осу-

ществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	новых			
1	3/37	—	—	—	2	01.12.23	Пр. от 27.11.23, №1801 Артюхова
