

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 07.09.2023 10:55:44

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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 пр. №10 от 04.02.23

Н.О. Зав. кафедрой Ворончева 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

(наименование, протокол №, дата)
Зав. кафедрой _____
(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

(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 _____

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

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		
			<p>методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения 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</p>
		<p>ПК- 2.3</p> <p>Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>	<p>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовка научных публикаций и заявок на изобретения</p>
ПК-16	Способен организационно-технически,	ПК-16.1 Осуществляет рас-	Знать: оборудование подстанций, правила

<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>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	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 индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		бот по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	<p>процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p>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</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования</p>
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	<p>Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания</p> <p>Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении</p>

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		
			<p>смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства.</p> <p>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;</p>
		<p>ПК-17.2</p> <p>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</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи-</p>

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		
			лактических 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	<p>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</p> <p>Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p>
		ПК-17.4 Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации	<p>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-</p>

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		
			<p>док и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>оценивать показатели качества эксплуатации электро-технического оборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации</p>

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-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	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, учеб-

ным 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 разви-

тию 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
		Переходные процессы в электроэнергетических системах	
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
		Электрические станции и подстанции	
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	Знать: сферы

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-	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 приме-	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 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):

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
		способов планирования, обработки результатов эксперимента	ния способов планирования, обработки результатов эксперимента	навыками применения 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
	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 иссле-	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 полу-	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

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;	ченных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций	использованию 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 профилактиче-	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	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 де-

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	<p>ских и типовых испытаний электротехнического оборудования</p> <p>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</p>	<p>методик проведения профилактических и типовых испытаний электрооборудования</p> <p>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 руковод-</p>	<p>тельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов</p> <p>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 руко-</p>

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
	<p>ПК-16.3</p> <p>Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования</p>	<p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования</p>	<p>ства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций</p> <p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции</p>	<p>водства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком</p> <p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и рас-</p>

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
		компьютерных технологий моделирования при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	подстанции и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	предельных 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/ 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 об-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности систе-	Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатацион-

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
		<p>служивания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;</p>	<p>мы ремонтно-эксплуатационного обслуживания</p> <p>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.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;</p>	<p>ного обслуживания</p> <p>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.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>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, коммута-</p>

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
	<p>ПК-17.2</p> <p>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</p>	<p>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому об-</p>	<p>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров,</p>	<p>ционных аппаратов;</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть (или Иметь опыт дея-</p>

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	служиванию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных 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 дру-	выполнения планов по техническому обслуживанию 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 хра-	тельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения 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,

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
	<p>ПК-17.4</p> <p>Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реа-</p>	<p>гой рабочей документации</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации</p> <p>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические осо-</p>	<p>нение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации</p> <p>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические осо-</p>	<p>эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> <p>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатаци-</p>

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
	лизации	бенности системы эксплуатации, основные показатели эксплуатации 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	мы эксплуатационного обслуживания, основные показатели 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	онного обслуживания, основные показатели 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; оценивать показатели качества эксплуатации электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунктов 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
			по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	навыками разработки вариантов организации технических и технологических 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 си-	ПК-16, ПК-17	лекция	контроль-	11-15	Согласно

	стем и элементов по влиянию на безопасность	ПК-2		ный опрос		табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	11-15	
4	Основное электрооборудование АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	16-20	Согласно табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	16-20	
5	Схемы блоков генератор-трансформатор	ПК-2	лекция	контрольный опрос	21-26	Согласно табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	21-26	
6	Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ	ПК-16, ПК-17 ПК-2	лекция	контрольный опрос	27-30	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседование	17-32	
			СРС	контрольный опрос	27-30	
7	Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	ПК-2	лекция	контрольный опрос	31-35	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседование	33-43	
			СРС	контрольный опрос	31-35	
8	Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд	ПК-2	лекция	контрольный опрос	36-40	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседование	44-64	
			СРС	контрольный опрос	36-40	
9	Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения	ПК-2	лекция	контрольный опрос	41-45	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседование	65-76	
			СРС	контрольный 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 электрооборудо-

ванию 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): $n_0 = 60f / [\quad]$

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, $U=35 \text{ кВ}$. $S_{\max}'=15,82 \text{ МВА}$.

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 питания 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 общешлюзовых потребителей.	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Собеседование				
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; за-

крепление 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 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 №S00000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K00000000117 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, столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Универсальный лабораторный стенд по электроэнергетике ЭЭ2-НЗ-С-К, 3 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины и электропривод» 1 шт.

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	заме- нённых	аннули- рованных	новых			