

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 07.09.2023 10:50:36  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

Производство электроэнергии  
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 13.03.02  
(шифр согласно ФГОС)

Электроэнергетика и электротехника  
и наименование направления подготовки (специальности)

Электроснабжение  
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

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 \_\_\_\_\_ Чернышёв А.С.  
(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 А.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 А.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 А.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 № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения

№ 110 от 04.07.21

И.О. Зав. кафедрой Варшачева 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 знаний в области различных способов производства электроэнергии, систем управления, контроля, а также различных видов электрических схем энергетических предприятий.

## 1.2 Задачи дисциплины

- рассмотрение современных и перспективных источников электроэнергии.
- изучение электрических схем, электрооборудования электростанций, собственных нужд, распределительных устройств и их схем, заземления электрических сетей, систем измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой, автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях.

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

<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>		
ПК-16	Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-16.1 Осуществляет расстановку и целесобразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	<b>Знать:</b> оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках; <b>Уметь:</b> формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
		<p>ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком</p>	<p><b>Знать:</b> организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; <b>Уметь:</b> осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.</p>
		<p>ПК-16.3 Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; <b>Уметь:</b> анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при ре-</p>

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>конструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования</p>
ПК-17	<p>Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>	<p>ПК-17.1</p> <p>Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p>	<p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в</p>

<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>		
			<p>условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p>
		<p>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</p>	<p><b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений транс-</p>

<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>		
			форматорных 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	<b><i>Знать:</i></b> 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 <b><i>Уметь:</i></b> проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов <b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></b> 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 рас-	<b><i>Знать:</i></b> законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электро-технического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатац-



<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>		
		<p>пределительных пунктов и оценку их реализации</p> <p>ПК-17.5 Обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации</p>	<p>онного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p><b>Уметь:</b> 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 электрооборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации</p> <p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему аварийно-ремонтных работ в энергетике, организационные и</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		
		при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах	технические особенности системы аварийно-ремонтных работ <b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> 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;

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Производство электроэнергии» 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 3 курсе в 6 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)	48,1
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	16
практические занятия	не предусмотрен
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
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	Введение. Основные понятия дисциплины	Определение основных понятий. Характеристики энергосистем. Преимущества объединения энергосистем. Источники энергии. Преобразование энергии. Электрическая часть электростанций
2	Виды и типы электростанций	Конденсационные тепловые станции (КЭС). Теплофикационные электростанции. Гидроэлектростанции. Газотурбинные электростанции. Парогазовые установки (ПГУ). Дизельные электростанции. Ветроэлектростанции. Солнечные электростанции. Геотермальная электростанция. Атомные электростанции. Классификация АЭС
3	Основное оборудование электростанций	Энергетические паровые котлы. Паровая турбина. Синхронный генератор. Силовой трансформатор. Трансформатор тока. Трансформатор напряжения.
4	Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства	Режимы энергосистемы и участие электростанций в выработке электроэнергии. Распределительное устройство (РУ). Комплектное распределительное устройство (КРУ).

5	Грозозащитное, рабочее и защитное заземления	Выполнение заземления. Трехфазные сети с незаземленными нейтралями. Трехфазные сети с резонансно-заземленными нейтралями. Трехфазные сети с глухо- и эффективно-заземленными нейтралями
6	Основные механизмы собственных нужд электростанций	Потребители СН тепловых станций. Потребители СН АЭС. Электроприемники СН ГЭС.

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	Введение. Основные понятия дисциплины	2			У1-У4, МУ2	КО (2)	ПК-16, ПК-17
2	Виды и типы электростанций	6			У1-У4 МУ2	КО (4)	ПК-16, ПК-17
3	Основное оборудование электростанций	6	1,2		У1-У4 МУ1,МУ2	КО(7), С(7)	ПК-16, ПК-17
4	Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства	6	3,4,5, 6		У1-У4 МУ1,МУ2	КО(11), С(11)	ПК-16, ПК-17
5	Грозозащитное, рабочее и защитное заземления	6	7		У1-У4 МУ1,МУ2	КО(15), С(15)	ПК-16, ПК-17
6	Основные механизмы собственных нужд электростанций	6	8		У1-У4 МУ1.МУ2	КО(18), С (18)	ПК-16, ПК-17

С – собеседование, КО – контрольный опрос

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Ручное подключение к сети синхронного генератора методом самосинхронизации	2
2	Дистанционное / автоматическое подключение к сети синхронного генератора с помощью виртуального пульта управления	2
3	Распределение активной мощности между тепловыми электростанциями методом неопределенных множителей Лагранжа	2
4	Распределение активной мощности между тепловыми электростанциями градиентным методом	2
5	Расчет оптимальных по активной мощности режимов с учетом ограничений на параметры	2
6	Изучение оперативных переключений в схемах распределительных устройств электростанций	2
7	Моделирование грозозащитных рабочих и защитных заземлений	2
8	Изучение оперативных переключений в электрических схемах собственных	2

	нужд электростанций	
Итого		16

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (те-мы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок вы-полнения	Время, затрачи-ваемое на выполне-ние СРС, час.
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия дисциплины	4 неделя	9
2	Виды и типы электростанций	8 неделя	9
3	Основное оборудование электростанций	12 неделя	9
4	Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства	15 неделя	9
5	Грозозащитное, рабочее и защитное заземления	17 неделя	9
6	Основные механизмы собственных нужд электростанций	18 неделя	14,9
Итого		18 недель	59,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся 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;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, 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	Лабораторная работа «Моделирование грозозащитных рабочих и защитных заземлений»	Разбор конкретных ситуаций	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 – качества, 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 образовательной программы**

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенций	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-16 – Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов		Электрические станции и подстанции	
		Производство электроэнергии Производственная эксплуатационная практика	Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-17 – Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов		Электрические станции и подстанции	
		Производство электроэнергии Производственная эксплуатационная практика	Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 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 <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации	ПК-16.1 Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила без-	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила без-	Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила

Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/основной, завершающий	при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  ПК-16.2 Осуществляет руководство персоналом при ликвида-	опасного 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 электротехнического оборудования  Знать: организацию работы коллектива исполнителей в	опасного 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 профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования  Знать: организацию работы коллектива исполнителей,	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  Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие



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>ции аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком</p> <p>ПК-16.3 Осуществляет прием закон-</p>	<p>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>Знать: эксплуатационную до-</p>	<p>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</p> <p>Знать: эксплуатационную</p>	<p>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</p> <p>Знать: эксплуатационную</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>ченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования</p>	<p>кументацию, 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 компьютерных технологий моделирования при реконструкции трансформаторных под-</p>	<p>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 распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или</p>	<p>тационную 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 распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого</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
		станций и распределительных пунктов	Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	го 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 тех-	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-эксплуатацион-

Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
	<p>ническому обслуживанию и ремонту</p>	<p>служивания на практике, разбираться в составлении 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;</p>	<p>мы ремонтно-эксплуатационного обслуживания 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;</p>	<p>ного обслуживания 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; составления планов работ по техническому обслужи-</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-17.2 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 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 дея-	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	ванию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов; 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 обо-

Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
	ПК-17.3 Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и	тельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	подстанций и распределительных пунктов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	рудования, 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, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
	тационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	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 проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации	нологической 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 Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации	нической, 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, техно-

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	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 Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего обо-	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, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: приме-	логической 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, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях Уметь: применять знания по



Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
		<p>рудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов, коммутационных аппаратов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>	<p>нять 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>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>	<p>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 электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками разработки вариантов организации технических и технологических</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-17.5 Обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах	<b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему аварийно-ремонтных работ в энергетике, особенности системы аварийно-ремонтных работ <b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, методы эффективности энергоремонтного производства. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения знаний по организации аварийно-	<b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему аварийно-ремонтных работ в энергетике, организационные и технические особенности системы аварийно-ремонтных работ <b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства.	решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации <b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему аварийно-ремонтных работ в энергетике, организационные и технические особенности системы аварийно-ремонтных работ <b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержания договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повы-

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
		ремонтных работ на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения знаний по организации аварийно-ремонтных работ на практике, в условиях действующего оборудования подстанций;	шения эффективности энерго-ремонтного производства. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения знаний по организации аварийно-ремонтных работ на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по ремонту трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;

**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	Введение. Основные понятия дисциплины	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС	Контрольный опрос	1-5	Согласно табл.7.2
2	Виды и типы электростанций	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС	Контрольный опрос	6-13	Согласно табл.7.2
3	Основное оборудование электростанций	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование	1-7	Согласно табл.7.2
				Контрольный опрос	14-20	
4	Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование	8-22	Согласно табл.7.2
				Контрольный опрос	21-30	
5	Грозозащитное, рабочее и защитное заземления	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование	23-26	Согласно табл.7.2
				Контрольный опрос	31-36	
6	Основные механизмы собственных нужд электростанций	ПК-16, ПК-17	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование	27-32	Согласно табл.7.2
				Контрольный опрос	37-40	

#### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 1 «Введение. Основные понятия дисциплины».

1. Частота электрического тока во всех точках электрически связанных сетей ....
  - А) одинакова
  - Б) неодинакова
  - В) зависит от напряжения сети
  - Г) правильного ответа нет

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 2. «Виды и типы электростанций»

1. Теплофикационная электростанция вырабатывает ...
  - А) только тепловую энергию
  - Б) только электроэнергию
  - В) и тепловую и электрическую энергию
  - Г) правильного ответа нет

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 3 «Основное оборудование электростанций».

1. К основному оборудованию электростанций НЕ относится ...
  - А) синхронный генератор
  - Б) паровая турбина
  - В) котел

Г) освещение машинного зала

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 4 «Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства».

1. Экономичную работу электростанции обеспечивает....

- А) равномерные графики нагрузки потребителей
- Б) осветительная нагрузка
- В) применение высококалорийного топлива
- Г) правильного ответа нет

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 5 «Грозозащитное, рабочее и защитное заземления».

1. Рабочее заземление применяется для ...

- А) для создания безопасных условий обслуживания электроустановки
- Б) для обеспечения нормальной работы электроустановки или ее элементов в выбранных режимах
- В) для защиты сооружений, электрооборудования от прямых ударов молнии
- Г) правильного ответа нет

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 6 «Основные механизмы собственных нужд электростанций».

1. Напряжение какой величины не применяется для питания потребителей собственных нужд

- А) 10 кВ
- Б) 6 кВ
- В) 3 кВ
- Г) 0,66 кВ
- Д) 0,4 кВ

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3 «Основное оборудование электростанций».

1. Основной способ синхронизации генератора с сетью –

- А) метод точной синхронизации
- Б) метод грубой синхронизации
- В) метод самосинхронизации
- Г) правильного ответа нет

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4 «Режимы потребления электрической энергии и распределительные устройства».

1. Устройство АВР воздействует на .....

- А) секционный выключатель
- Б) генераторный автомат (выключатель)
- В) систему сигнализации
- Г) правильного ответа нет

Вопросы собеседования по разделу (теме) 5 «Грозозащитное, рабочее и защитное заземления».

1. Открыто проложенные заземляющие проводники (полосы, провода) окрашивают

в

- А) белый цвет
- Б) зеленый цвет
- В) черный цвет
- Г) красный цвет

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6 «Основные механизмы собственных нужд электростанций».

1. Основными потребителями собственных нужд не является
- А) электроприводы ГЦН
  - Б) электроприводы котельных вентиляторов
  - В) блочные трансформаторы
  - Г) правильных ответов нет

Полностью вопросы контрольного опроса и собеседования представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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.

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 и компетенции проверяются с помощью 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:

Короткое замыкание в электроустановках сопровождается

- А) Увеличением тока и сопротивления
- Б) Понижением тока и увеличением сопротивления
- С) Понижением напряжение и увеличением сопротивления
- Д) Понижением напряжение и уменьшением тока
- Е) Понижением напряжение и увеличением тока

Задание в открытой форме:

Действующее значение ЭДС обмотки трансформатора определяется по формуле (вставьте недостающий символ):  $E = 4,44wf[ \quad ]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1) ЭДС обмотки трансформатора зависит от        | а) длины линии  |
| 2) Ток к.з. трансформатора равен                | б) $I_n$        |
| 3) При к.з. сопротивление цепи зависит от       | в) $w, f, \Phi$ |
| 4) Ток испытательного к.з. трансформатора равен | г) $50I_n$      |

Компетентностно-ориентированная задача:

Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ , длина кабеля  $L=4\text{м}$ ,  $r_{\text{пров}}=0,056 \text{ Ом}$ .

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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лабораторная работа №1. Ручное подключение к сети синхронного генератора методом самосинхронизации. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №2. Дистанционное / автоматическое подключение к сети синхронного генератора с помощью виртуального пульта управления. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №3. Распределение активной мощности между тепловыми электростанциями методом неопределенных множителей Лагранжа. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №4. Распределение активной мощности между тепловыми электростанциями градиентным методом. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №5. Расчет оп-	3	Выполнил, доля	6	Выполнил, доля

тимальных по активной мощности режимов с учетом ограничений на параметры. Собеседование.		правильных ответов менее 50%		правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №6. Изучение оперативных переключений в схемах распределительных устройств электростанций. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №7. Моделирование грозозащитных рабочих и защитных заземлений. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №8. Изучение оперативных переключений в электрических схемах собственных нужд электростанций. Собеседование.	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 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 задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Общая энергетика : учебник : в 2 книгах / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов [и др.] ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Альтернативные источники энергии. – 435 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

2. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю. Д. Сибикин. – 6-е изд., перераб. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 509 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

3. Зарандия, Ж. А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, Е. А. Иванов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 129 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445120> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.



4. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т. А. Филиппова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 294 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574714> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Производство электроэнергии : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. И. Бирюлин, О.В. Валишвили, И.В. Ворначева, Д.В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 33 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, 2017. - 30 с. – Текст : электронный.

### **8.5 Другие учебно-методические материалы**

При изучении дисциплины «Производство электроэнергии» студенты могут воспользоваться:

- фондами периодических изданий научной библиотеки университета (журналы «Измерительная техника», «Электричество», «Приборы и системы» и др.);
- материалами, взятыми из сети Internet.

## **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.prlib.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 Science Index – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Производство электроэнергии» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают 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.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Производство электроэнергии»: конспектирование учебной литературы, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных практических работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. 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.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Производство электроэнергии» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Производство электроэнергии» - закрепить знания, полученные в процессе практических занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Не предусмотрено

## **12 «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине»**

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.

## **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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

#### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Но- мер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	но- вых			

--	--	--	--	--	--	--	--