

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Электрические станции и подстанции»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

Цель преподавания дисциплины: подготовить будущих специалистов к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

Задачи изучения дисциплины: развить у обучающихся способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, используя современные методы, по проектированию новых электростанций и подстанций с использованием средств вычислительной техники, а также способность вести исследования в области электроэнергетики.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

-Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-16.1).

-Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком (ПК-16.2).

-Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования (ПК-16.3).

-Осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ, внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест) (ПК-16.4).

-Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПК-17.1).

-Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-17.2).

-Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов (ПК-17.3).

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

-Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-17.5).

-Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-18.1).

-Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-18.2).

-Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-18.3).

-Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-18.4).

Разделы дисциплины:

1. Основные источники питания электроэнергией объектов.
2. Основные схемы электрических подстанций.
3. Основное электрооборудование электростанций и подстанций и режимы его работы.
4. Режимы нейтрали в электроустановках.
5. Схемы соединения измерительных трансформаторов.
6. Термическое и электродинамическое действие тока короткого замыкания.
7. Выбор основного электрооборудования электрических станций и подстанций.
8. Баланс активной и реактивной мощностей.
9. Основные показатели качества электроэнергии. Регулирование напряжения на электростанциях и подстанциях.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та по специальности)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические станции и подстанции

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код 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-3 – 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 от «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 протокол № 22 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Куделина Д.В.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от 22.06.2019 г.
(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 № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол № 10 от 30.06.21 г.
(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 № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от 23.06.22 г.
(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 № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №10 от 04.07.23

И.О. Зав. кафедрой Ворнакова 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 № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №12 от 29.05.23
и УС, протокол №14 от 28.06.2024

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №3 от 24.06.25

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «24» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 26.06.26

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

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

Зав. кафедрой (наименование, протокол №, дата)

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

Зав. кафедрой (наименование, протокол №, дата)

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 инженерного мышления, позволяющего понимать современные принципы построения электрических станций, их конструкцию, режимы эксплуатации и характеристики, рассчитывать режимы работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектировать и регулировать параметры основного электрооборудования электрических станций и систем.

1.2 Задачи дисциплины

- сбор и анализ данных для проектирования электрических станций и подстанций;
- составление конкурентноспособных вариантов технических решений при проектировании электрических станций и подстанций;
- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования электрических станций и подстанций;
- ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования электрических станций и подстанций;
- контроль технического состояния технологического оборудования объектов;
- техническое обслуживание и ремонт объектов.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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-16	Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	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: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК 16.2. Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.
		ПК-16.3. Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.
		ПК-16.4. Осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ,	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации производственных процес-

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		
		внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	сов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)
ПК-17	Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-17.1. Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): определением видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту
		ПК-17.2. Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудо-	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи-

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, соотносённые с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		вания, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	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	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов.
		ПК-17.4. Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценкой результатов их реализации.
		ПК-17.5. Обеспечивает взаимодействие	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по

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		
		структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах	эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах.
ПК-18	Способен координировать деятельность персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-18.1. Осуществляет разработку и утверждение в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК-18.2. Знакомит персонал с инструкциями и квалификационно-разрядными документами	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): ознакомлением под-

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		
			чиненного персонала с инструкциями и квалификационно-разрядными документами.
		ПК-18.3. Участвует в подготовке приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.
		ПК-18.4. Осуществляет организацию обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам и обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала	Знать: обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала; координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» 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) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и 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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	88,75
в том числе:	
лекции	34
лабораторные занятия	34, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100,25
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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	Основные типы электрических станций	Общие сведения об электроустановках. Понятие об электрической системе. Типы электростанций и их особенности. Понятие о тепловых двигателях и их видах. Тепловые электростанции на органическом топливе. Атомные электростанции, их устройство и тепловые схемы. Гидроэлектростанции: принцип действия и разновидности. Принципиальная электрическая схема станции. Основное и вспомогательное оборудование и его назначение. Графики нагрузок электроустановок

2	Основное электрооборудование электростанций	Генераторы: основные характеристики, системы охлаждения, системы возбуждения, автоматическое гашение поля. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: основные характеристики, системы охлаждения, включение на параллельную работу, допустимые систематические и аварийные перегрузки. Способы заземления нейтрали основного электрооборудования. Основные величины, характеризующие режимы заземления нейтрали электрических систем. Особенности электрических сетей с незаземленной (изолированной), резонансно-заземленной, резистивной и эффективно-заземленной нейтралью
3	Токи короткого замыкания	Особенности расчетов токов короткого замыкания (КЗ) для выбора и проверки электрических аппаратов токоведущих частей. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Координация токов КЗ (способы и методы ограничения токов КЗ).
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	Типы проводников, применяемых в электроустановках. Выбор сечения жестких, гибких проводников, сборных шин и их проверка
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	Процесс отключения электрической цепи выключателем. Физические явления при гашении дуги постоянного и переменного тока. Отключение цепи переменного тока при индуктивной нагрузке. Способы гашения дуги в электрических аппаратах
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	Состав оборудования. Принципиальные электрические схемы электростанций и подстанций. Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций. Основные требования к главным схемам электроустановок. Особенности главных схем ТЭЦ, КЭС, подстанций. Схемы электрических соединений, применяемых в распределительных устройствах 6-500 кВ электростанций и подстанций, их преимущества и недостатки. Работа схем в нормальных, ремонтных и аварийных режимах
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций	Основные типы. Назначение. Классификация
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	Назначение, конструкции и выбор
9	Измерительные трансформаторы тока	Типы, конструкции и выбор
10	Измерительные трансформаторы напряжения	Типы, конструкции и выбор

11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	Основные характеристики механизмов собственных нужд. Типы приводов, применяемых для этих механизмов. Источники питания собственных нужд и их резервирование. Схемы питания собственных нужд ТЭЦ, КЭС и подстанций. Мониторинг качества электроэнергии в системах электроснабжения и выявления объектов, оказывающих негативное влияние на качество электроэнергии
12	Комплектные распределительные устройства	Назначение, конструкция. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией
13	Комплектные трансформаторные подстанции	Конструкция и схемы. Открытые и закрытые распределительные устройства
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	Источники оперативного тока (аккумуляторы и преобразователи), область их применения. Режимы работы аккумуляторных установок на электростанциях и мощных подстанциях. Дистанционное управление выключателями. Виды сигнализации: положения коммутационных аппаратов, аварийная, предупреждающая.

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	Основные типы электрических станций	2	3		У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-1 С	ПК-16. ПК-17. ПК-18
2	Основное электрооборудование электростанций	6	8	1,7,8,9	У1-У5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-2 С	ПК-16. ПК-17. ПК-18
3	Токи короткого замыкания	2	9	2	У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-3 С	ПК-17. ПК-18
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	2			У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-4	ПК-17. ПК-18
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	2		5	У2, У4, МУ-1, МУ-4	КО-5	ПК-17. ПК-18
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	2			У1-У5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-6	ПК-16. ПК-17. ПК-18
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных	2		3	У1-У5, МУ-1,	КО-7	ПК-16. ПК-17.

	устройств электростанций и подстанций				МУ-2, МУ-4		ПК-18
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	2		3	У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-8	ПК-16, ПК-17, ПК-18
9	Измерительные трансформаторы тока	2	1	4	У2-У4, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-9 С	ПК-17, ПК-18
10	Измерительные трансформаторы напряжения	2	2		У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-10 С	ПК-17, ПК-18
11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	2	6	6	У2-У4, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-11 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18
12	Комплектные распределительные устройства	2	4		У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-12 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18
13	Комплектные трансформаторные подстанции	2	7		У2-У4, МУ-3, МУ-4	КО-13 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	2	5		У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-14 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
	6 семестр	
1	Исследование трансформаторов тока	4
2	Исследование трансформаторов напряжения и схем их соединения	4
3	Изучение схем электростанций и подстанций	4
4	Изучение ячеек комплектных распределительных устройств	4, из них практическая подготовка – 2
	7 семестр	
5	Изучение разъединителей и выключателей нагрузки	4, из них практическая подготовка – 2
6	Изучение приводов высоковольтных аппаратов	2

7	Изучение комплектной трансформаторной подстанции	4
8	Исследование высоковольтных плавких предохранителей	4
9	Исследование режимов нейтрали	4
Итого		34, из них практическая подготовка – 4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	Выбор структурной схемы ТЭЦ	2
2	Исследование режимов нейтрали. Выбор дугогасящих реакторов и резисторов	2
3	Выбор коммутационных аппаратов	2
4	Выбор измерительных аппаратов	2
5	Выбор проводников и токоограничивающих реакторов	2
6	Выбор схем собственных нужд подстанций и ТЭЦ	2
7	Выбор силовых трансформаторов	2
8	Параллельная работа трансформаторов	2
9	Экономический режим работы трансформаторов	2
Итого		18, из них практическая подготовка – 4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (те-мы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполне-ния	Время, затра-чиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
6 семестр			
1	Основные типы электрических станций	2 недели	8
2	Основное электрооборудование электростанций	2 недели	8
3	Токи короткого замыкания	1 неделя	8
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	1 неделя	6
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	1 неделя	6
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	1 неделя	8
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций	1 неделя	5,9
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	1 неделя	8
9	Измерительные трансформаторы тока	1 неделя	8
10	Измерительные трансформаторы напряжения	1 неделя	6

7 семестр			
11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	1 неделя	6
12	Комплектные распределительные устройства	1 неделя	6
13	Комплектные трансформаторные подстанции	2 недели	6,35
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	2 недели	6
Итого			100,25

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

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:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РГД;
- 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 зачету;
 - 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. Практическая подготовка обучающихся. 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.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществля-

ется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета) на кафедре электроснабжения.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

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 ответственности 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 специальности

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

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-16 Способен орга-	Производство элек-	Электрическая	Электрические

низационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов различные энергоэффективные и экологические требования	троэнергии, производственная эксплуатационная практика	часть АЭС, оборудование тяговых подстанций	станции и подстанции, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Производство электроэнергии, производственная эксплуатационная практика		Электрические станции и подстанции, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-18 Способен координировать деятельность персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Эксплуатация систем электроснабжения, эксплуатация передвижных электроустановок		Электрические станции и подстанции, 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 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-16 / начальный и основной	ПК-16.1. Осуществляет расстановку и целесообразное ис-	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения ра-	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации транс-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	пользование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	бот по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	форматорных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК 16.2. Осуществляет руководство персоналом при	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения ра-	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации транс-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций.	бот по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.	форматорных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.
	ПК-16.3. Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руково-	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подраз-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	дальше на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций.	руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.	делением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.
	ПК-16.4. Осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ, внедрение передовых методов и	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: подготавливать на достаточном уровне меропри-	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации производственных процессов и

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижений компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	ятия по механизации производственных процессов, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	ции производственных процессов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)
ПК-17/начальный и основной	ПК-17.1. Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить струк-	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техниче-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижений компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	ях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	дальнейшим подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне определением видов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях в процессе проведения работ по техническому обслуживанию	турным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): определением видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию	скому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве определением видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту
	ПК-17.2. Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилакти-	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по тех-	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техни-	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	тических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	ванию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических 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, за-	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту транс-	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и рас-	на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	пасных частей и инструментов	форматорных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне проверкой наличия проектной, эксплуатационной, технической, технологической рабочей документации.	предельных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов.	опыт деятельности): в совершенстве проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов.
	ПК-17.4, Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности):	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой вариантов организа-	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве разработкой вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации транс-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		на достаточном уровне разработкой вариантов организации технических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций.	ции технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценкой.	форматорных подстанций и распределительных пунктов, оценкой результатов их реализации.
	ПК-17.5. Обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне обеспечением взаимодействия струк-	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основательно обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвида-	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижений компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		турных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях.	ции нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах.	пунктах.
ПК-18/начальный и основной	ПК-18.1. Осуществляет разработку и утверждение в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: на достаточном уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне разработкой внутренних локальных документов, касающихся	Знать: основательно координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся	Знать: на высоком уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершенстве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распре-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		щихся организации деятельности трансформаторных по эксплуатации подстанций и трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	плуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	делительных пунктов.
	ПК-18.2. Знакомит персонал с инструкциями и квалификационно-разрядными документами	Знать: на достаточном уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): с инструкциями и на достаточном уровне ознакомлением подчиненного персонала с инструкциями.	Знать: основательно координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): ознакомлением подчиненного персонала с инструкциями и квалификационно-разрядными документами.	Знать: на высоком уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершенстве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне ознакомлением подчиненного персонала с инструкциями и квалификационно-разрядными документами.
	ПК-18.3.	Знать: на доста-	Знать: основа-	Знать: на высоком

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	Участвует в подготовке приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ	точном уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.	тельно координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на продвинутом уровне подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.	уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершенстве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.
	ПК-18.4. Осуществляет организацию обучения персонала согласно утвер-	Знать: на достаточном уровне обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний;	Знать: основательно обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квали-	Знать: в совершенстве обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала; координацию деятель-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	жденным программам и графикам и обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала	координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам.	фикации персонала: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам на продвинутом уровне.	ности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на высоком уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам на высоком уровне.

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– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				Наиме- нование	№№ за- даний	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные типы электрических станций	ПК-16, ПК-17, ПК-18	лекция СРС, лаб. работа	КО	КО-1	Согласно табл. 7.2
				КО	КО-1	
				С	С-1	
2	Основное электрооборудование электростанций	ПК-16, ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-2	Согласно табл. 7.2
			практ. занятия	КО	КО-2	
			лаб. работа	С	С-2	
			СРС	КО	КО-2	
3	Токи короткого замыкания	ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-3	Согласно табл. 7.2
			практ. занятия	КО	КО-3	
			лаб. работа	С	С-3	
			СРС	КО	КО-3	
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-4	Согласно табл. 7.2
			СРС	КО	КО-4	
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-5	Согласно табл. 7.2
			практ. занятия,	КО	КО-5	
			СРС	КО	КО-5	
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	ПК-16, ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-6	Согласно табл. 7.2
			СРС	КО	КО-6	
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций	ПК-16, ПК-17, ПК-18	лекции	КО	КО-7	Согласно табл. 7.2
			практ. занятия	КО, производственные задачи для контроля результатов практической подготовки	КО-7, 1	
			СРС	КО	КО-7	
8	Высоковольтные	ПК-16, ПК-	лекции	КО	КО-8	Согласно

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания	
				Наиме- нование	№№ за- даний		
1	2	3	4	5	6	7	
9	Измерительные трансформаторы тока	ПК-17, ПК- 18	17, ПК-18	прак. занятия	КО	КО-8	табл.7.2
			СРС	КО	КО-8		
			лекции	КО	КО-9	Согласно табл.7.2	
			практ. занятия	КО, про- извод- ственные задачи для контроля результатов прак- тической подготов- ки	КО-9, 2		
			лабор. работа	С, произ- водствен- ные зада- чи для контроля результатов прак- тической подготов- ки	С-4, 3		
10	Измерительные трансформаторы напряжения	ПК-17, ПК- 18	СРС	КО	КО-9	Согласно табл.7.2	
			лекции	КО	КО-10		
			лабор. работа	С, произ- водствен- ные зада- чи для контроля результатов прак- тической подготов- ки	С-5, 4		
			СРС	КО	КО-10		
11	Собственные нужды электриче- ских станций и подстанций	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	СРС	КО	КО-10	Согласно табл.7.2	
			лекции	КО	КО-11		
			лабор. работа	С	С-6		
			СРС	КО	КО-11		
12	Комплектные распределитель- ные устройства	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-12	Согласно табл.7.2	
			СРС	КО	КО-12		
			лабор. работа	С	С-7		
13	Комплектные	ПК-16, ПК-	лекции	КО	КО-13	Согласно	

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				Наиме- нование	№№ за- даний	
1	2	3	4	5	6	7
	трансформатор- ные подстанции	17, ПК-18	СРС	КО	КО-13	табл.7.2
			лабор. работа	С	С-8	
14	Источники опе- ративного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-14	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-14	
			лабор. работа	С	С-9	

КО – контрольный опрос, С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) «Основные типы электрических стан-
ций» (при защите лабораторной работы «Изучение схем электростанций и подстанций»)

1. Основные типы схем, которые применяются для АЭС?

Вопросы собеседования С-2 по разделу (теме) «Основное электрооборудование
электростанций» (при защите лабораторной работы «Изучение разъединителей и выклю-
чателей нагрузки»)

1. Особенности конструкций разъединителей?

Вопросы собеседования С-3 по разделу (теме) «Токи короткого замыкания» (при за-
щите лабораторной работы «Исследование способов ограничения токов КЗ»)

1. Какие способы ограничения токов КЗ применяются на подстанциях?

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) «Измерительные трансформаторы тока»
(при защите лабораторной работы «Исследование трансформаторов тока»)

1. Для чего применяются трансформаторы тока?

Вопросы собеседования С-5 по разделу (теме) «Измерительные трансформаторы
напряжения» (при защите лабораторной работы «Исследование трансформаторов напря-
жения и схем их соединения»)

1. Какова величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения?

Вопросы собеседования С-6 по разделу (теме) «Собственные нужды электрических
станций и подстанций» (при защите лабораторной работы «Исследование контактных со-
единений токоведущих частей электроустановок»)

1. Какие схемы применяются для питания собственных нужд на подстанциях?

Вопросы собеседования С-7 по разделу (теме) «Комплектные распределительные
устройства» (при защите лабораторной работы «Изучение ячеек комплектных распреде-
лительных устройств»)

1. Какие виды блокировок применяются в ячейках?

Вопросы собеседования С-8 по разделу (теме) «Комплектные трансформаторные
подстанции» (при защите лабораторной работы «Изучение комплектной трансформатор-
ной подстанции»)

1. Достоинства и недостатки применения КТП?

Вопросы собеседования С-9 по разделу (теме) «Источники оперативного тока,
управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях» (при защите лабораторной
работы «Изучение устройств сигнализации и управления»)

1. Какие схемы применяются для целей сигнализации и управления?

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Основные типы электрических станций»

1. Перечислить основные типы электрических станций?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Основное электрооборудование электростанций»

1. Какие виды высоковольтных выключателей применяются на подстанциях?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Токи короткого замыкания»

1. Как рассчитываются токи короткого замыкания?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках»

1. По каким условиям выбираются кабели?

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Гашение дуги в электрических аппаратах»

1. Какие существуют способы гашения дуги?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Схемы электрических соединений станций и подстанций»

1. Назовите особенности схем многоугольников?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций»

1. Какие электрические аппараты применяются на подстанциях 110 кВ?

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Высоковольтные коммутационные электроаппараты»

1. Достоинства элегазовых выключателей?

Вопросы контрольного опроса КО-9 по разделу (теме) 9. «Измерительные трансформаторы тока»

1. Назначение трансформаторов тока нулевой последовательности?

Вопросы контрольного опроса КО-10 по разделу (теме) 10. «Измерительные трансформаторы напряжения»

1. Назначение трансформаторов напряжения?

Вопросы контрольного опроса КО-11 по разделу (теме) 11. «Собственные нужды электрических станций и подстанций»

1. Состав собственных нужд подстанции?

Вопросы контрольного опроса КО-12 по разделу (теме) 12. «Комплектные распределительные устройства»

1. Типы КРУ?

Вопросы контрольного опроса КО-13 по разделу (теме) 13. «Комплектные трансформаторные подстанции»

1. Какие коммутационные аппараты применяются на КТП?

Вопросы контрольного опроса КО-14 по разделу (теме) 14. «Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях»

1. Перечислить источники оперативного тока?

Вопросы собеседования С-1...С-9 представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Вопросы контрольного опроса КО-1...КО-14 представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №3

Проведение работ с выкатным элементом выключателя.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №4

Установка трансформаторов тока на кабельную линию.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе №1

Подключение измерительных приборов к трансформаторам тока.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе №2

Подключение измерительных приборов к трансформаторам напряжения.

Темы курсовых проектов.

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсовой работы (проекта) на одну из предложенных тем.

1. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 18 МВт
2. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт
3. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 38 МВт
4. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 50 МВт
5. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт
6. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 14 МВт
7. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 70 МВт
8. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 43 МВт
9. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт
10. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 28 МВт
11. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 31 МВт
12. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт
13. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 46 МВт
14. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 12 МВт
15. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 28 МВт
16. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 32 МВт

42. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Жилыевская
43. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Болхов
44. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
45. Расчет и проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
46. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ильинская
47. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Верховье-1
48. Проектирование тупиковой 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
49. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Знаменское
50. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Корсаково
51. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Долгое
52. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Колпны
53. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кр. Заря
54. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Пушкарская
55. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Рахманово
56. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Парамоново
57. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Звягинки
58. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Красноармейская
59. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Куракинская
60. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ловчиково
61. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Стрелецкая
62. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Погрузчик
63. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Верховье-2
64. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Покровская
65. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Русский Брод
66. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Алексеевская

67. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Урьнок
68. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хомутово
69. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Апатляково
70. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 МВА
71. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Варваринка
72. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Вязовое
73. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Подберезово
74. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 МВА
75. Расчет и проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Луковец
76. Расчет и проектирование электрической части ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 МВА
77. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Архангельская
78. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новолетровка
79. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хлебопродукты
80. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Шепино
81. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Введенское
82. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ольшаное
83. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сергиевская
84. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мезенцево
85. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Скородное
86. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС ССК
87. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосергиевка
88. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Краснознаменка
89. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Домовое
90. Проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мишково

91. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кутафино
92. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Путимец
93. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Рыжково
94. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сосковская
95. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хотьково
96. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Нетрубеж
97. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Н.Жерновец
98. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Никольская
99. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Песочная
100. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ростани
101. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спасекая
102. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кочеты
103. Проектирование тупиковой 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосиль
104. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
105. Расчет и проектирование электрической части транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
106. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Одинок
107. Проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
108. Расчет и проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25000 кВА
109. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 кВА
110. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спешнево
111. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
112. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
113. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА

114. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Моховое

115. Расчет и проектирование ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 МВА

116. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мартовская

117. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Бирюковка

118. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Малоархангельское

119. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 27 МВА

120. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 29 МВА

121. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 30 МВА

122. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 31 МВА

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 6 семестре и экзамена в 7 семестре. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного 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 написать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (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:

Назначение выключателя? (укажите правильный ответ)

- 1) создание видимого разрыва
- 2) отключение токов короткого замыкания
- 3) измерение тока
- 4) измерение напряжения
- 5) измерение мощности

Задание в открытой форме:

Какой тип охлаждения трансформаторов собственных нужд используется преимущественно при их установке в ячейках?

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|--------|
| 1) Величина тока на вторичной обмотке трансформатора тока | а) 110 |
| 2) Напряжение сети, где применяется эффективно-заземленная нейтраль | б) 1 |
| 3) Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения | в) 100 |
| 4) Коэффициент трансформации при отношении тока ВН и НН 100/5 | г) 3,5 |
| 5) Коэффициент трансформации при отношении напряжения ВН и НН 35/10 | д) 20 |

Компетентностно-ориентированная задача:

На подстанции, подключенной по схеме блок трансформатор-линия, произошло короткое замыкание за силовым трансформатором на одной из линий. Составьте алгоритм организационных и технических мероприятий, производимых в данной ситуации.

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 «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 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
6 семестр				
Лабораторная работа № 1	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		16	
Итого	24		100	
Лабораторная работа № 5	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 9	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 3	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 4	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 5	1	Выполнил, доля правильных ответов	2	Материал усвоен более, чем на 50%

		менее 50%		
Практическое занятие № 6	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 7	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 8	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 9	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
СРС	2		4	
Курсовой проект	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		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 (12 вопросов и 4 задачи).

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 – 3 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие / под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. - М. : Академия, 2005. - 416 с. - Текст : непосредственный.

2. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / Н. В. Хорошилов [и др.] ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Электрон. текстовые дан. (151427 КБ) - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 182 с. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. - М. : Форум, 2006. - 480 с. - Текст : непосредственный.

4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - М. : Академия, 2004. - 448 с. - Текст : непосредственный.

5. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции : в 3 частях : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. - Тамбов : Тамбовский государственный технический

университет (ИТТУ), 2015. – Часть 1. – 91 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619> (дата обращения: 25.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электрические станции и подстанции : методические указания к выполнению практических занятий для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Н. Горлов [и др.]. – Электрон.текстовые дан. (1 146 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 71 с. – Текст : электронный.

2. Электрические станции и подстанции : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Н. Горлов [и др.]. – Электрон.текстовые дан. (591 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 46 с. – Текст : электронный.

3. Электрические станции и подстанции : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина. – Электрон. текстовые дан. (2 319 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 158 с. – Текст : электронный.

4. 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. Журнал Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики «Известия высших учебных заведений. Приборостроение» (включен в перечень ВАК России). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7719

2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Измерительная техника
Электричество
Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
7. <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources> - Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» являются лекции, практические 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 практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

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

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции»: конспектирование учебной литературы и лекций, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, 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. 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 немыслима 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 прочитывать конспект лекций, 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Электрические станции и подстанции» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных 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)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем; стол, стул для преподавателя; доска.

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры электроинфраструктурных энергетических систем

- ячейка типа K-104, 2 шт.;

- выключатель автоматический OptiMat A2000N-D-MR8-B-KC-Y3.

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).

[illegible]

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование факультета)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические станции и подстанции

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроснабжение»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3 – 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 от «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 протокол № 22 от «21» 06 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Куделина Д.В.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от 22.06.2022.
(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 № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол № 10 от 30.06.2022.
(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 № 7 от «29» 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. № 11 от 28.06.22
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.04.23

И.О. Зав. кафедрой Вармакеева 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 № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 112 от 29.05.2023, ИЭС, протокол № 14 от 28.06.2024, (наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Семичева К.Е. (подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 113 от 24.06.23, ИЭС, протокол № 14 от 28.06.2024, (наименование, протокол №, дата)

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 111 от 26.06.26, ИЭС, протокол № 11 от 26.06.26, (наименование, протокол №, дата)

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

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

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

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

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование инженерного мышления, позволяющего понимать современные принципы построения электрических станций, их конструкцию, режимы эксплуатации и характеристики, рассчитывать режимы работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектировать и регулировать параметры основного электрооборудования электрических станций и систем.

1.2 Задачи дисциплины

- сбор и анализ данных для проектирования электрических станций и подстанций;
- составление конкурентноспособных вариантов технических решений при проектировании электрических станций и подстанций;
- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования электрических станций и подстанций;
- ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования электрических станций и подстанций;
- контроль технического состояния технологического оборудования объектов
- техническое обслуживание и ремонт объектов.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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-16	Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	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: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по

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		
			техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК 16.2. Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.
		ПК-16.3. Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.
		ПК-16.4. Осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ,	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации производственных процес-

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		
		внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	сов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)
ПК-17	Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-17.1. Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): определением видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту
		ПК-17.2. Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудо-	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профи-

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		
		вания, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	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	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов.
		ПК-17.4. Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации	Знать: планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценкой результатов их реализации.
		ПК-17.5. Обеспечивает взаимодействие	Знать: организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по

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		
		структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах	эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах.
ПК-18	Способен координировать деятельность персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-18.1. Осуществляет разработку и утверждение в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК-18.2. Знакомит персонал с инструкциями и квалификационно-разрядными документами	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): ознакомлением под-

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		
			чиненного персонала с инструкциями и квалификационно-разрядными документами.
		ПК-18.3. Участвует в подготовке приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ	Знать: координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.
		ПК-18.4. Осуществляет организацию обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам и обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала	Знать: обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала; координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» 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) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 3 и 4 курсах.

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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	88,75
в том числе:	
лекции	34
лабораторные занятия	34, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100,25
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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	Основные типы электрических станций	Общие сведения об электроустановках. Понятие об электрической системе. Типы электростанций и их особенности. Понятие о тепловых двигателях и их видах. Тепловые электростанции на органическом топливе. Атомные электростанции, их устройство и тепловые схемы. Гидроэлектростанции: принцип действия и разновидности. Принципиальная электрическая схема станции. Основное и вспомогательное оборудование и его назначение. Графики нагрузок электроустановок

2	Основное электрооборудование электростанций	Генераторы: основные характеристики, системы охлаждения, системы возбуждения, автоматическое гашение поля. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: основные характеристики, системы охлаждения, включение на параллельную работу, допустимые систематические и аварийные перегрузки. Способы заземления нейтрали основного электрооборудования. Основные величины, характеризующие режимы заземления нейтрали электрических систем. Особенности электрических сетей с незаземленной (изолированной), резонансно-заземленной, резистивной и эффективно-заземленной нейтралью
3	Токи короткого замыкания	Особенности расчетов токов короткого замыкания (КЗ) для выбора и проверки электрических аппаратов токоведущих частей. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Координация токов КЗ (способы и методы ограничения токов КЗ).
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	Типы проводников, применяемых в электроустановках. Выбор сечения жестких, гибких проводников, сборных шин и их проверка
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	Процесс отключения электрической цепи выключателем. Физические явления при гашении дуги постоянного и переменного тока. Отключение цепи переменного тока при индуктивной нагрузке. Способы гашения дуги в электрических аппаратах
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	Состав оборудования. Принципиальные электрические схемы электростанций и подстанций. Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций. Основные требования к главным схемам электроустановок. Особенности главных схем ТЭЦ, КЭС, подстанций. Схемы электрических соединений, применяемых в распределительных устройствах 6-500 кВ электростанций и подстанций, их преимущества и недостатки. Работа схем в нормальных, ремонтных и аварийных режимах
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций	Основные типы. Назначение. Классификация
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	Назначение, конструкции и выбор
9	Измерительные трансформаторы тока	Типы, конструкции и выбор
10	Измерительные трансформаторы напряжения	Типы, конструкции и выбор

11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	Основные характеристики механизмов собственных нужд. Типы приводов, применяемых для этих механизмов. Источники питания собственных нужд и их резервирование. Схемы питания собственных нужд ТЭЦ, КЭС и подстанций. Мониторинг качества электроэнергии в системах электроснабжения и выявления объектов, оказывающих негативное влияние на качество электроэнергии
12	Комплектные распределительные устройства	Назначение, конструкция. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией
13	Комплектные трансформаторные подстанции	Конструкция и схемы. Открытые и закрытые распределительные устройства
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	Источники оперативного тока (аккумуляторы и преобразователи), область их применения. Режимы работы аккумуляторных установок на электростанциях и мощных подстанциях. Дистанционное управление выключателями. Виды сигнализации: положения коммутационных аппаратов, аварийная, предупреждающая.

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	Основные типы электрических станций		3		У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-1 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18
2	Основное электрооборудование электростанций			1	У1-У5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-2	ПК-16, ПК-17, ПК-18
3	Токи короткого замыкания			2	У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-3	ПК-17, ПК-18
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	1			У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-4	ПК-17, ПК-18
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	1			У2, У4, МУ-1, МУ-4	КО-5	ПК-17, ПК-18
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	2			У1-У5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-6	ПК-16, ПК-17, ПК-18
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и под-			3	У1-У5, МУ-1, МУ-2,	КО-7	ПК-16, ПК-17, ПК-18

	станций				МУ-4		
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты			3	У1-У5, МУ-1, МУ-3, МУ-4	КО-8	ПК-16, ПК-17, ПК-18
9	Измерительные трансформаторы тока		1	4	У2-У4, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-9 С	ПК-17, ПК-18
10	Измерительные трансформаторы напряжения		2		У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	С	ПК-17, ПК-18
11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	1			У2-У4, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-11	ПК-16, ПК-17, ПК-18
12	Комплектные распределительные устройства		4		У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-12 С	ПК-16, ПК-17, ПК-18
13	Комплектные трансформаторные подстанции	2			У2-У4, МУ-3, МУ-4	КО-13	ПК-16, ПК-17, ПК-18
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	1			У2-У4, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО-14	ПК-16, ПК-17, ПК-18

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
	6 семестр	
1	Исследование трансформаторов тока	2, из них практическая подготовка – 2
2	Исследование трансформаторов напряжения и схем их соединения	2
	7 семестр	
3	Изучение схем электростанций и подстанций	2
4	Изучение ячеек комплектных распределительных устройств	2, из них практическая подготовка – 2
Итого		8, из них практическая подготовка – 4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Выбор структурной схемы ТЭЦ	1
2	Исследование режимов нейтрали. Выбор дугогасящих реакторов и резисторов	1
3	Выбор коммутационных аппаратов	2, из них практическая подготовка – 2
4	Выбор измерительных аппаратов	2, из них практическая подготовка – 2
Итого		6, из них практическая подготовка – 4

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, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
3 курс			
1	Основные типы электрических станций	2 недели	14
2	Основное электрооборудование электростанций	2 недели	14
3	Токи короткого замыкания	1 неделя	14
4	Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках	1 неделя	14
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	1 неделя	12
6	Схемы электрических соединений станций и подстанций	1 неделя	14
7	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций	1 неделя	13,9
4 курс			
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	1 неделя	8
9	Измерительные трансформаторы тока	1 неделя	8
10	Измерительные трансформаторы напряжения	7 семестр	8
11	Собственные нужды электрических станций и подстанций	1 неделя	8
12	Комплектные распределительные устройства	1 неделя	8
13	Комплектные трансформаторные подстанции	2 недели	8
14	Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	2 недели	7,38
Итого			179,28

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины 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:

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 зачету;
 - 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. Практическая подготовка обучающихся. 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.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета) на кафедре электроснабжения.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

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 специальности

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули): практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов различных энергоэф-	Производство электроэнергии, производственная эксплуатационная практика	Электрическая часть АЭС, оборудование тяговых подстанций	Электрические станции и подстанции, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

фективные и экологические требования		
ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Производство электроэнергии, производственная эксплуатационная практика	Электрические станции и подстанции, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-18 Способен координировать деятельность персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Эксплуатация систем электроснабжения, эксплуатация передвижных электроустановок	Электрические станции и подстанции, 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 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-16 / начальный и основной	ПК-16.1. Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	лением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве расстановкой и целесообразным использованием закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК 16.2. Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техниче	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	графиком	структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций.	лением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.	ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне руководством персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком.
	ПК-16.3. Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.	приемом законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытанием вновь вводимого оборудования.
	ПК-16.4. Осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ, внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации ра-	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: подготавливать на достаточном уровне мероприятия по механизации производственных процессов, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации производственных процессов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и рас-	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне подготавливать и реализовывать мероприятия по механизации производственных процессов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому об-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные в дисциплинах)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутой (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	бочих мест)	распределительных пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне внедрением передовых методов и приемов труда	пунктов; руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)	служиванию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве внедрением передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест)
ПК-17/начальный и основной	ПК-17.1. Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслужи-	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределитель-	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве определением видов и

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	ванию и ремонту	ных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне определением видов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях в процессе проведения работ по техническому обслуживанию	Иметь опыт деятельности): определением видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию	объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту
	ПК-17.2. Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и со-	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): контролем со-	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	оружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	деятельности): на достаточном уровне контролем соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	блюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК-17.3. Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне провер-	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатаци-	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве проверкой наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, мате-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		кой наличие проектной, эксплуатационной, технической, технологической рабочей документации.	онной, технической, технологической рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов.	риалов, запасных частей и инструментов.
	ПК-17.4. Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации	Знать: на достаточном уровне планирование эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на достаточном уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне разработкой вариантов организации технических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций,	Знать: на достаточном уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценкой.	Знать: на высоком уровне планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве разработкой вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценкой результатов их реализации.

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (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	Знать: на достаточном уровне организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях.	Знать: основы организационно-технического, технологического и ресурсного обеспечения работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: грамотно руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): основательно обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах.	Знать: в совершенстве организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: на высоком уровне руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве обеспечением взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах.

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-18/начальный и основной	ПК-18.1. Осуществляет разработку и утверждение в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: на достаточном уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне разработкой внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Знать: основательно координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Знать: на высоком уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершенстве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве разработкой и утверждением в установленном порядке внутренних локальных документов, касающихся организации деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК-18.2. Знакомит	Знать: на достаточном уровне	Знать: основательно координацию	Знать: на высоком уровне координацию

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	персонал с инструкциями и квалификационно-разрядными документами	координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций.	цию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): ознакомлением подчиненного персонала с инструкциями и на достаточном уровне ознаком-	деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершенстве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на высоком уровне ознакомлением подчиненного персонала с инструкциями и квалификационно-разрядными документами.
	ПК-18.3. Участвует в подготовке приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ	Знать: на достаточном уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных	Знать: основательно координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных	Знать: на высоком уровне координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Уметь: в совершен-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
		подстанций и распределительных пунктов. Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне подготовки приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.	и ных пунктов. Уметь: руководить подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на продвинутом уровне подготовки приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.	стве руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве подготовкой приказов по персоналу согласно специфике выполняемых работ.
	ПК-18.4. Осуществляет организацию обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам и обеспечивает взаимодействие структурных под-	Знать: на достаточном уровне обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний; координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций.	Знать: основательно обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала; координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распре-	Знать: в совершенстве обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала; координацию деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распре-
				Уметь: руководить на высоком уровне

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
	разделений организации по проверке знаний и повышению квалификации персонала	Уметь: руководить на достаточном уровне структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): на достаточном уровне организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам.	делительных пунктов. Уметь: руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам на продвинутом уровне.	структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): организацией обучения персонала согласно утвержденным программам и графикам на высоком уровне.

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— Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ 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	Основные типы электрических станций	ПК-16, ПК-17, ПК-18	СРС, лаб. работа	КО	КО-1	Согласно табл. 7.2
				С	С-1	
2	Основное элек-	ПК-16, ПК-17,	практ. занятия	КО	КО-2	Согласно

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				Наиме- нование	№№ за- даний	
1	2	3	4	5	6	7
	трооборудование электростанций	ПК-18	СРС	КО	КО-2	табл.7.2
3	Токи короткого замыкания	ПК-17, ПК- 18	практ. занятия	КО	КО-3	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-3	
4	Шинные кон- струкции и токо- ведущие провод- ники в электро- установках	ПК-17, ПК- 18	лекции	КО	КО-4	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-4	
5	Гашение дуги в электрических аппаратах	ПК-17, ПК- 18	лекции	КО	КО-5	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-5	
6	Схемы электриче- ских соединений станций и под- станций	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-6	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-6	
7	Электрические ап- параты и токовед- ущие части рас- пределительных устройств электро- станций и под- станций	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	практ. занятия	КО, про- извод- ственные задачи для контроля результата- тов прак- тической подготов- ки	КО-7, 1	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-7	
8	Высоковольтные коммутационные электроаппараты	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	практ. занятия	КО	КО-8	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-8	
9	Измерительные трансформаторы тока	ПК-17, ПК- 18	практ. занятия	КО, про- извод- ственные задачи для контроля результата- тов прак- тической подготов- ки	КО-9, 2	Согласно табл.7.2
			лабор. работа	С, произ- водствен- ные зада- чи для контроля результата-	С-4, 3	

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формиро- вания	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				Наиме- нование	№№ за- даний	
1	2	3	4	5	6	7
				тов прак- тической подготов- ки		
			СРС	КО	КО-9	
10	Измерительные трансформаторы напряжения	ПК-17, ПК- 18	лабор. работа	С, произ- водствен- ные зада- чи для контроля результа- тов прак- тической подготов- ки	С-5, 4	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-10	
11	Собственные нужды электриче- ских станций и подстанций	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-11	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-11	
12	Комплектные распределитель- ные устройства	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	СРС	КО	КО-12	Согласно табл.7.2
			лабор. работа	С	С-7	
13	Комплектные трансформатор- ные подстанции	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-13	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-13	
14	Источники опе- ративного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях	ПК-16, ПК- 17, ПК-18	лекции	КО	КО-14	Согласно табл.7.2
			СРС	КО	КО-14	

КО – контрольный опрос, С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) «Основные типы электрических стан-
ций» (при защите лабораторной работы «Изучение схем электростанций и подстанций»)

1. Основные типы схем, которые применяются для АЭС?

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) «Измерительные трансформаторы тока»
(при защите лабораторной работы «Исследование трансформаторов тока»)

1. Для чего применяются трансформаторы тока?

Вопросы собеседования С-5 по разделу (теме) «Измерительные трансформаторы напряжения» (при защите лабораторной работы «Исследование трансформаторов напряжения и схем их соединения»)

1. Какова величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения?

1. Какие схемы применяются для питания собственных нужд на подстанциях?

Вопросы собеседования С-7 по разделу (теме) «Комплектные распределительные устройства» (при защите лабораторной работы «Изучение ячеек комплектных распределительных устройств»)

1. Какие виды блокировок применяются в ячейках?

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Основные типы электрических станций»

1. Перечислить основные типы электрических станций?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Основное электрооборудование электростанций»

1. Какие виды высоковольтных выключателей применяются на подстанциях?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Токи короткого замыкания»

1. Как рассчитываются токи короткого замыкания?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках»

1. По каким условиям выбираются кабели?

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Гашение дуги в электрических аппаратах»

1. Какие существуют способы гашения дуги?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Схемы электрических соединений станций и подстанций»

1. Назовите особенности схем многоугольников?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций»

1. Какие электрические аппараты применяются на подстанциях 110 кВ?

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Высоковольтные коммутационные электроаппараты»

1. Достоинства элегазовых выключателей?

Вопросы контрольного опроса КО-9 по разделу (теме) 9. «Измерительные трансформаторы тока»

1. Назначение трансформаторов тока нулевой последовательности?

Вопросы контрольного опроса КО-10 по разделу (теме) 10. «Измерительные трансформаторы напряжения»

1. Назначение трансформаторов напряжения?

Вопросы контрольного опроса КО-11 по разделу (теме) 11. «Собственные нужды электрических станций и подстанций»

1. Состав собственных нужд подстанции?

Вопросы контрольного опроса КО-12 по разделу (теме) 12. «Комплектные распределительные устройства»

1. Типы КРУ?

Вопросы контрольного опроса КО-13 по разделу (теме) 13. «Комплектные трансформаторные подстанции»

1. Какие коммутационные аппараты применяются на КТП?

Вопросы контрольного опроса КО-14 по разделу (теме) 14. «Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях»

1. Перечислить источники оперативного тока?

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №3

Проведение работ с выкатным элементом выключателя.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №4

Установка трансформаторов тока на кабельную линию.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе №1

Подключение измерительных приборов к трансформаторам тока.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторной работе №2

Подключение измерительных приборов к трансформаторам напряжения.

Темы курсовых проектов.

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсовой работы (проекта) на одну из предложенных тем.

1. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 18 МВт

2. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт

3. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 38 МВт

4. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 50 МВт

5. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт

6. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 14 МВт

7. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 70 МВт

8. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 43 МВт

9. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт

10. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 28 МВт

11. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 31 МВт

12. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт

13. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 46 МВт

14. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 12 МВт

- [illegible]

40. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
41. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Бакланово
42. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Жилиевская
43. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Болхов
44. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
45. Расчет и проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
46. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ильинская
47. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Верховье-1
48. Проектирование тупиковой 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 МВА
49. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Знаменское
50. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Корсаково
51. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Долгое
52. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Колпны
53. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кр. Заря
54. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Пушкарская
55. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Рахманово
56. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Парамоново
57. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Звягинки
58. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Красноармейская
59. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Куракинская
60. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ловчиково
61. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Стрелецкая
62. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Погрузчик
63. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Верховье-2
64. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Покровская

65. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Русский Брод
66. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Алексеевская
67. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Урынок
68. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хомутово
69. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Апальково
70. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16МВА
71. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Варваринка
72. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Вязовое
73. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Подберезово
74. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 МВА
75. Расчет и проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Луковец
76. Расчет и проектирование электрической части ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 МВА
77. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Архангельская
78. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новопетровка
79. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хлебопродукты
80. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Шелино
81. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Введенское
82. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ольшаное
83. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сергиевская
84. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мезенцево
85. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Скородное
86. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС ССК
87. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосергиевка
88. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Краснознаменка

89. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ломовое
90. Проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мишково
91. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кутафино
92. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Путимец
93. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Рыжково
94. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сосковская
95. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хотьково
96. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Нетрубезж
97. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Н.Жерновец
98. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Никольская
99. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Песочная
100. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Росетани
101. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спасская
102. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кочегы
103. Проектирование тупиковой 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосиль
104. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
105. Расчет и проектирование электрической части транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
106. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Одинок
107. Проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
108. Расчет и проектирование электрической части тупиковой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25000 кВА
109. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 кВА
110. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спецнево
111. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА

112. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА

113. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА

114. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Моховое

115. Расчет и проектирование ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 МВА

116. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мартовская

117. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Бирюковка

118. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Малоархангельское

119. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 27 МВА

120. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 29 МВА

121. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 30 МВА

122. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 31 МВА

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета на 3 курсе и экзамена на 4 курсе. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного 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.

Результаты практической подготовки (*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:

Назначение выключателя? (*укажите правильный ответ*)

- 1) создание видимого разрыва
- 2) отключение токов короткого замыкания
- 3) измерение тока
- 4) измерение напряжения
- 5) измерение мощности

Задание в открытой форме:

Какой тип охлаждения трансформаторов собственных нужд используется преимущественно при их установке в ячейках?

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|--------|
| 1) Величина тока на вторичной обмотке трансформатора тока | а) 110 |
| 2) Напряжение сети, где применяется эффективно-заземленная нейтраль | б) 1 |
| 3) Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения | в) 100 |
| 4) Коэффициент трансформации при отношении тока ВН и НН 100/5 | г) 3,5 |
| 5) Коэффициент трансформации при отношении напряжения ВН и НН 35/10 | д) 20 |

Компетентностно-ориентированная задача:

На подстанции, подключенной по схеме блок трансформатор-линия, произошло короткое замыкание за силовым трансформатором на одной из линий. Составьте алгоритм организационных и технических мероприятий, производимых в данной ситуации.

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 «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 и рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
6 семестр				
Лабораторная работа № 1	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
Лабораторная работа № 3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 3	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
Практическое занятие № 4	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Материал усвоен более, чем на 50%
СРС	12		24	
Курсовой проект	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		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 (12 вопросов и 4 задачи).

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 – 3 балла.
- Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8.Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. - М. : Академия, 2005. - 416 с. - Текст : непосредственный.

2. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / Н. В. Хорошилов [и др.] ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет".- Электрон.текстовые дан. (151427 КБ) - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 182 с. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3.Ополева, Г. Н.Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. - М. : Форум, 2006. - 480 с. - Текст : непосредственный.

4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - М. : Академия, 2004. - 448 с. - Текст : непосредственный.

5. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции : в 3 частях : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. - Част. 1. - 91 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619> (дата обращения: 25.08.2019). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электрические станции и подстанции : методические указания к выполнению практических занятий для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Н. Горлов [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (1 146 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 71 с. - Текст : электронный.

2. Электрические станции и подстанции : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Н. Горлов [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (591 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 46 с. - Текст : электронный.

3. Электрические станции и подстанции : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина. - Электрон.текстовые дан. (2 319 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 158 с. - Текст : электронный.

4. 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. Журнал Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики «Известия высших учебных заведений

Приборостроение» (включен в перечень ВАК России). Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7719

2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Измерительная техника
Электричество
Приборы и системы

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
5. <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека
6. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека
7. <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rels/resources> - Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» являются лекции, практические 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 практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

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

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, 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. 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

го 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 прочитывать конспект лекций, 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Электрические станции и подстанции» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных 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)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем; стол, стул для преподавателя; доска. ①

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры электроинфраструктурных энергетических систем ①

- ячейка типа К-104, 2 шт.;

- выключатель автоматический OptiMat A2000N-D-MR8-B-KC-Y3

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 тифлсурдопереводчиков. 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.) за-

меняются 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).

[illegible]