МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.14 «Эксплуатация электрических сетей»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.В.04.14 «Эксплуатация электрических сетей»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.Г Сорокин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.А. Косорлуков, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.А. Кротков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 способность к разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-3.1 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции	Знать нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости.
			Знать схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем.
		ПК-3.2 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Владеть методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи.
			Владеть навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации.
			Владеть навыками эксплуатации электрооборудования подстанций.
			Уметь организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций.
	ПК-4 способность к планированию и контролю деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-4.1 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанции	Владеть навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций.

			Знать Правила технической эксплуатации электрических сетей
			Знать Технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей
			Уметь контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Качество электрической энергии в электрических системах; Производственная практика: эксплуатационная практика; Учебная практика: профилирующая практика	Защита от перенапряжений электрооборудования подстанций; Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Электромагнитная совместимость в электрических системах
ПК-4	Производственная практика: эксплуатационная практика; Учебная практика: профилирующая практика	Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами	Основы проектирования объектов электрических систем; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Предупреждение и ликвидация технологических нарушений в электрических системах; Производственная практика: преддипломная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
написание рефератов	12	12
подготовка к лабораторным работам	12	12
подготовка к экзамену	6	6
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Классификация электрических сетей и требования к ним	4	0	0	0	4
2	Эксплуатация электрооборудования	8	24	0	18	50
3	Эксплуатация линий электропередачи	4	8	0	12	24
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	32	0	30	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Классификация электрических сетей и требования к ним	Классификация электрических сетей	Городские, сельские и промышленные электрические сети. Номинальное напряжение распределительных сетей. Выбор номинального напряжения. Требования к надежности электроснабжения потребителей и качеству электрической энергии. Режим нейтралей распределительных сетей. Задачи эксплуатации электрических сетей.	2
2	Классификация электрических сетей и требования к ним	Городские распределительные сети	Схемы электроснабжения потребителей третьей категории. Схемы электроснабжения потребителей второй категории. Схемы электроснабжения потребителей первой категории. Построение питающей сети 6-10 кВ.	2

3	Эксплуатация электрооборудования	Планово-предупредительный ремонт электрооборудования	Причины планово-предупредительных ремонтов. Виды и методы обслуживания и ремонтов. Периодичность ППР электрооборудования. Выбор целесообразной системы технического обслуживания и ремонта: система планово-предупредительного ремонта; система аварийно-восстановительного ремонта; система ремонта в соответствии с техническим состоянием.	2
4	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация силовых трансформаторов	Эксплуатация силовых трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Ремонт трансформаторов. Эксплуатация трансформаторных масел. Контроль качества трансформаторных масел.	2
5	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация коммутационного электрооборудования	Эксплуатация выключателей. Испытания разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	2
6	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектных распределительных устройств	Конструкция КРУ СЭЩ - 59, КРУ СЭЩ - 61, КРУ СЭЩ - 63. КРУ СЭЩ - 66. Испытание комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки. Конструкция комплектных трансформаторных подстанций.	2
7	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	Основные виды работ технического обслуживания. Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Осмотр трасс кабельных линий. Определение характера и места повреждения кабельных линий. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии.	2
8	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация воздушных линий электропередачи	Основные виды работ технического обслуживания. Осмотр воздушных линий электропередачи. Определение степени загнивания деталей деревянных опор. Измерение сопротивления заземления опор. Измерение габаритов линии.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация разъединителя переменного тока типа РГП СЭЩ напряжением 110 кВ с приводом	Конструкционные особенности разъединителей. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2

2	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация разъединителя переменного тока типа РГП СЭЩ напряжением 110 кВ с приводом	Конструкционные особенности разъединителей. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
3	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация выключателя ВВН-СЭЩ-П-35	Конструкционные особенности вакуумных выключателей. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2
4	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация выключателя ВВН-СЭЩ-П-35	Конструкционные особенности вакуумных выключателей. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
5	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектных распределительных устройств КРУ-61 СЭЩ	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2
6	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектных распределительных устройств КРУ-61 СЭЩ	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
7	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектных распределительных устройств КРУ-63 СЭЩ	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2
8	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектных распределительных устройств КРУ-63 СЭЩ	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
9	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация камеры одностороннего обслуживания СЭЩ-59 (К-59)	Конструкционные особенности камеры одностороннего обслуживания. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2
10	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация камеры одностороннего обслуживания СЭЩ-59 (К-59)	Конструкционные особенности камеры одностороннего обслуживания. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
11	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектного распределительного устройства типа RM6 Schneider Electric	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств Schneider Electric. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 1.	2

12	Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация комплектного распределительного устройства типа RM6 Schneider Electric	Конструкционные особенности комплектных распределительных устройств Schneider Electric. Устройство и принцип работы. Пуско-наладочные испытания. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Часть 2.	2
13	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Определение характера и места повреждения кабельных линий. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Часть 1.	2
14	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Определение характера и места повреждения кабельных линий. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Часть 2.	2
15	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация воздушных линий электропередач	Конструкция ЛЭП. Осмотры ВЛ. Ремонт воздушных линий электропередачи: регулировка стрел провеса проводов; ремонт проводов и замена изоляторов; ремонт опор. Часть 1.	2
16	Эксплуатация линий электропередачи	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Определение характера и места повреждения кабельных линий. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Часть 2.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Эксплуатация электрооборудования	Подготовка к экзамену	Изучение конспекта лекций, отчетов лабораторных работ.	6

Эксплуатация электрооборудования	Подготовка к лабораторной работе №1-8	Требования к эксплуатации электроустановок. Понятие и смысл эксплуатации в применении к электрооборудованию. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Цель и задачи планово-предупредительного ремонта, понятие о физическом износе деталей и узлов электрооборудования, обратимые и необратимые изменения параметров, определение степени физического износа. Абсолютное и относительное нормирование параметров электроустановок. Назначение и объём межремонтного осмотра, текущего и капитального ремонтов. Порядок проведения капитальных ремонтов. Техническая документация по эксплуатации электроустановок. Основы технической диагностики неисправностей в электроустановках. Приёмы обнаружения неисправности электрооборудования и электрических цепей. Приборы диагностики, меры по безопасной организации работ. Наряд на производство работ в электроустановках, ответственность лиц за безопасность работ. Выполнение работ по распоряжению, в порядке текущей эксплуатации. Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи. Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Определение характера и места повреждения кабельных линий: импульсный метод, метод колебательного разряда, петлевой метод, емкостный метод, индукционный метод, акустический метод. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль» на линиях напряжением до 1 кВ. Ремонт воздушных линий электропередачи под напряжением. Эксплуатация линейной арматуры. Эксплуатация и ремонт проводов, тросов и их соединительных зажимов.	12
Эксплуатация линий электропередачи	Реферат	Поиск по заданной преподавателем теме.	12
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по

дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Объем и нормы испытаний электрооборудования : РД 34.45-51.300-97 .- Офиц. изд..- М., НЦ ЭНАС, 2001.- 255 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
2	Филатов, А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом / А. А. Филатов.- М., Энергоатомиздат, 1990.- 303 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория №4а корпус №1, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: компьютеры с установленным лицензионным программным обеспечением.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

КСР проводятся, в том числе, с применением средств электронной почты и электронной среды университета СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть

использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.14 «Эксплуатация электрических сетей»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.14 «Эксплуатация электрических сетей»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 способность к разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-3.1 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции	Знать нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости.
			Знать схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем.
		ПК-3.2 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Владеть методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи.
			Владеть навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации.
			Владеть навыками эксплуатации электрооборудования подстанций.
			Уметь организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций.
	ПК-4 способность к планированию и контролю деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-4.1 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанции	Владеть навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций.

			Знать Правила технической эксплуатации электрических сетей
			Знать Технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей
			Уметь контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Классификация электрических сетей и требования к ним				
ПК-3.1 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции	**Знать** нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-3.2 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	**Уметь** организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками эксплуатации электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-4.1 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанции	**Знать** Технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать Правила технической эксплуатации электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да

	Уметь контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
Эксплуатация электрооборудования				
ПК-3.1 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции	**Знать** схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-3.2 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	**Уметь** организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками эксплуатации электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-4.1 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанции	**Знать** Технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать Правила технической эксплуатации электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да
Эксплуатация линий электропередачи				

ПК-3.1 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции	**Знать** схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-3.2 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	**Уметь** организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками эксплуатации электрооборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-4.1 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанции	**Знать** Технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций.	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать Правила технической эксплуатации электрических сетей	Вопросы к экзамену	Да	Да

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине:
Б1.В.04.14 «Эксплуатация электрических сетей»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-3 Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций				
1.	Документ, что определяет периодичность и объём технического обслуживания оборудования подстанции, называется а) Паспортом оборудования б) Графиком ППР (планово-предупредительного ремонта) в) Должностной инструкцией г) Протоколом испытаний	а	Эксплуатация электрооборудования	7
2.	Нормативно-техническую документацию на предприятии утверждает а) Любой сотрудник б) Только внешний контролирующий орган в) Только дежурный персонал г) Руководитель подразделения или главный инженер	г	Эксплуатация электрооборудования	7
3.	Журнал учёта технического обслуживания и ремонта оборудования нужен а) Для фиксации выполненных работ выявленных дефектов и сроков следующего обслуживания б) Для хранения схем в) Для учёта расхода электроэнергии г) Для хранения инструкций	а	Эксплуатация электрооборудования	7
4.	Дефектной ведомостью называется а) Список всех сотрудников предприятия б) Перечень запасных частей на складе в) Документ, фиксирующий выявленные неисправности и необходимые ремонтные работы г) График отпусков персонала	в	Эксплуатация электрооборудования	7
5.	К оформлению нормативно-технической документации предъявляются такие требования, как а) Хранение только в электронном виде б) Актуальность и своевременное обновление в) Использование только цветных иллюстраций г) Чёткая структура, нумерация страниц и разделов	б, г	Классификация электрических сетей и требования к ним	7
6.	Как классификация электрических сетей влияет на требования к нормативно-технической	а, в	Классификация электрических сетей и требования к ним	7

	документации? А) Для магистральных сетей НТД разрабатывается с учётом передачи больших объёмов электроэнергии на дальние расстояния Б) Классификация не влияет на содержание НТД В) Для сетей разного класса напряжения в НТД указываются разные требования по безопасности и обслуживанию Г) Классификация определяет только внешний вид документов			
7.	Основной вид ремонта, проводимый по заранее составленному графику для предупреждения отказов, называется _____.	планово-предупредительный	Эксплуатация электрооборудования	7
8.	Документация, регламентирующая порядок обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования, называется _____.	нормативно-технической	Эксплуатация электрооборудования	7
9.	Для проведения работ на линии электропередачи оформляется специальный документ — _____.	наряд-допуск	Эксплуатация линий электропередачи	7
10.	Документ, содержащий технические характеристики оборудования, — это его _____.	паспорт	Эксплуатация электрооборудования	7
ПК-4 Способность к планированию и контролю деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций				
11.	Технический контроль после выполнения ремонта проводится для а) Для оценки качества выполненных работ и проверки исправности оборудования. б) Для списания оборудования. в) Для оформления наряда-допуска. г) Для закупки новых инструментов.	а	Классификация электрических сетей и требования к ним	7
12.	В основе планирования технического обслуживания лежит принцип а) Проведение работ только при аварии б) Выполнение работ по желанию персонала в) Регулярность и своевременность проведения работ согласно утверждённому графику г) Минимизация затрат на обслуживание	в	Эксплуатация электрооборудования	7
13.	Документ, который разрабатывают для сложных ремонтных работ на подстанции, называется	б	Эксплуатация электрооборудования	7

	а) Сменный журнал б) Проект производства работ в) Протокол испытаний г) Акт осмотра			
14.	В основе планирования технического обслуживания лежит а) Проведение работ только при аварии б) Выполнение работ по желанию персонала в) Минимизация затрат на обслуживание г) Регулярность и своевременность согласно графику	г	Эксплуатация линий электропередачи	7
15.	Как классификация электрических сетей влияет на планирование технического обслуживания оборудования подстанций? а) Для магистральных сетей в графике ППР предусматриваются работы, обеспечивающие передачу больших объёмов электроэнергии на дальние расстояния. б) Классификация сетей не влияет на содержание документации по обслуживанию. в) Для распределительных сетей в плане работ особое внимание уделяется надёжности питания потребителей. г) Классификация определяет только цвет окраски оборудования подстанции.	а, в	Классификация электрических сетей и требования к ним	7
16.	К техническому обслуживанию оборудования подстанций относятся такие виды работ, как а) Текущий ремонт б) Регулярные осмотры и проверки в) Внеплановая замена оборудования г) Контрольные измерения и испытания	б, г	Эксплуатация электрооборудования	7
17.	Перечень запланированных работ на год с указанием сроков и объёмов называется _____ ППР.	годовым	Эксплуатация линий электропередачи	7
18.	Журнал событий и работ, который ведет оперативный персонал подстанции, называется _____.	оперативным	Эксплуатация электрооборудования	7
19.	Регулярные проверки оборудования без его отключения называются техническим _____.	обслуживанием	Эксплуатация электрооборудования	7
20.	Требования к квалификации персонала по работе в электроустановках определяются группами по _____.	электробезопасности	Классификация электрических сетей и требования к ним	7

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикатора достижения компетенций в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов достижения компетенций, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл. 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Контрольные задачи для выполнения на практических	Систематически на практических занятиях	Экспертный	зачет /незачет	журнал учета успеваемости
2	Вопросы к защите отчетов по лабораторным	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	зачет /незачет	журнал учета успеваемости
3	Вопросы к экзамену	В конце 2 семестра,	Экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов достижения компетенций) представлены в карте компетенции.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 86% более (в соответствии с картами компетенций) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на *61%* и более (в соответствии с картами компетенций) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет

правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций *51%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных индикатора достижения компетенций менее чем *51%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторы достижения компетенций) системам оценок представлено в табл. 4.

Интегральная оценка

Таблица 4

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.