



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.08 «Эксплуатация электрических сетей»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>288 / 8</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Зачет с оценкой</u>

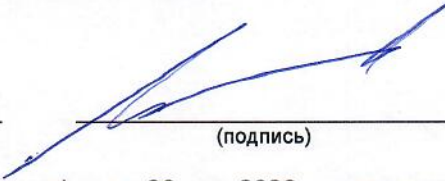
Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

А.А. Казанцев

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.

(степень, ученое звание, подпись)



Е.А. Кротков

(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Содержание лекционных занятий	5
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

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

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-2 ПК-2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	35 ПК-2.2 Знать: назначение и техническое обслуживание комплектных распределительных устройств подстанций. 36 ПК-2.2 Знать: устройство, конструкцию и принцип действия открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения
ПК-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-3 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции электрических сетей	31 ПК-3.1 Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости В1 ПК-3.1 Владеть: методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи В2 ПК-3.1 Владеть: навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации
		ИД-2 ПК-3 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	33 ПК-3.2 Знать: схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем У2 ПК-3.2 Уметь: организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций электрических сетей В3 ПК-3.2 Владеть: навыками эксплуатации электрооборудования подстанций электрических сетей
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	ИД-1 ПК-4 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	31 ПК-4.1 Знать: технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей

		ИД-2 ПК-4 Выполняет управление технологическим режимом работы электрической сети	32 ПК-4.2 Знать: правила технической эксплуатации электрических сетей У3 ПК-4.2 Уметь: контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования
--	--	--	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Технологии электромонтажа; Схемотехника; Электроэнергетические системы и сети; Электромагнитные переходные процессы в электрических системах; Надежность электрических систем; Автоматизированные системы управления электрооборудованием подстанции	Электромеханические переходные процессы в электрических системах; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: преддипломная практика; Эксплуатационные режимы в электрических системах ; Проектирование объектов электрических систем	
ПК-3	Учебная практика: проектная практика; Производственная практика: эксплуатационная практика	Электромагнитная совместимость в электрических системах; Техника высоких напряжений; Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами; Производственная практика: преддипломная практика	
ПК-4	Учебная практика: проектная практика; Производственная практика: эксплуатационная практика	Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами; Производственная практика: преддипломная практика; Предупреждение и ликвидация технологических нарушений в электрических системах; Проектирование объектов электрических систем	

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

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	132	48	84
лекционные занятия (ЛЗ)	16	16	0
лабораторные работы (ЛР)	48	0	48
практические занятия (ПЗ)	68	32	36
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	130	74	56
подготовка к практическим занятиям	26	26	-
подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	24	24	-
самостоятельное изучение материала	24	24	-
подготовка к зачету, экзамену	56	-	56

Формы текущего контроля успеваемости	Письменный и устный опрос. Отчёт по лабораторным работам	Письменный и устный опрос. Отчёт по лабораторным работам	Письменный и устный опрос. Отчёт по лабораторным работам
Формы промежуточной аттестации	экзамен, зачет с оценкой	экзамен	зачет с оценкой
Контроль	18	18	0
ИТОГО: час.	288	144	144
ИТОГО: з.е.	8	4	4

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

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети. Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.	-	-	32	16	1	2	51
2	Методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрической сети.	-	-	36	16	1	2	55
3	Методы и способы обеспечения качества электроэнергии.	-	16	-	16	1	2	35
4	Вероятностные методы в расчётах надёжности систем электроснабжения.	-	16	-	16	1	2	35
5	Алгоритмы и методы расчёта проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.	-	16	-	18	1	2	37
6	Алгоритмы устранения аварий (внештатных ситуаций) в электрических сетях.	-	-	-	16	1	4	21
7	Классификация электрических сетей и требования к ним	16	-	-	16	1	2	35
8	Эксплуатация электрооборудования	-	-	-	16	1	2	19
Итого:		16	48	68	130	8	18	288

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 7				
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 надёжности электроснабжения потребителей и качеству электрической энергии. Режим нейтралей распределительных сетей. Задачи эксплуатации электрических сетей.	16
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1	Методы и способы обеспечения качества электроэнергии.	Лабораторная работа Вывод в плановый ремонт воздушного выключателя 220 кВ.	Алгоритм вывода в ремонт воздушного выключателя. Алгоритм действий диспетчера при выводе в ремонт выключателя. Виды выключателей. Принцип работы устройства резервного отключения выключателя.	16
2	Вероятностные методы в расчётах	Лабораторная работа Снятие заземления и	Алгоритм ввода в работу фидера. Алгоритм действий диспетчера при вводе в работу фидера. Виды	16

	надёжности систем электроснабжения.	включение в работу одного фидера из спаренных фидеров в группе подстанций 10 кВ.	фидеров.	
3	Алгоритмы и методы расчёта проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.	Лабораторная работа Вывод в ремонт транзитной воздушной линии 110 кВ. Оперативные действия при обнаружении течи масла из бака автотрансформатора.	Алгоритм действий оперативного персонала при обнаружении течи масла. Алгоритм вывода в ремонт транзитной воздушной линии. Причины утечки масла из трансформатора и методы устранения течи.	16
Итого за семестр:				48
Итого:				48

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 7				
1	Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети. Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.	Методы расчёта режимов электрической сети	Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры.	32
Итого за семестр:				32
Семестр 8				
1	Методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрической сети.	Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности в электрической сети.	Расчёт регулирования напряжения на стороне низкого напряжения подстанции. Потребительская подстанция. Расчет напряжения на шинах НН. Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора.	36
Итого за семестр:				36
Итого:				68

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 7				
1.	Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети. Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу. Методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрической сети.	подготовка к практическим занятиям	Показатели надёжности концентрированной ЭС и методы их определения. Выбор, обоснование и перераспределение показателей надёжности проектируемой системы. Надёжность ЛЭП с параллельным соединением элементов. Подбор теоретического закона распределения СВ об отказах.	26
2.	Методы и способы обеспечения	подготовка к лабораторным работам,	Системная автоматика как средство управления ЭС и обеспечения надёжности. Свойства электрических	24

	<p>качества электроэнергии.</p> <p>Вероятностные методы в расчётах надёжности систем электроснабжения.</p> <p>Алгоритмы и методы расчёта проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.</p>	<p>выполнение соответствующих заданий</p>	<p>систем, влияющие на надёжность их работы. Свойства одноцепных линий электропередачи, запитанных от одного источника питания влияющие на надёжность их работы.</p> <p>Методика расчёта надёжности системообразующих сетей ЭС.</p> <p>Выбор электрических аппаратов с поперечными связями в присоединениях: 1) маломощных с большими токами КЗ; 2) генераторов при наличии секционных реакторов; 3) питаемых через токоограничивающие устройства; 4) на повышенном напряжении электростанции.</p>	
3.	<p>Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети.</p> <p>Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.</p> <p>Методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрической сети.</p> <p>Методы и способы обеспечения качества электроэнергии.</p> <p>Вероятностные методы в расчётах надёжности систем электроснабжения.</p> <p>Алгоритмы и методы расчёта проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.</p> <p>Алгоритмы устранения аварий (внештатных ситуаций) в электрических сетях.</p>	<p>самостоятельное изучение материала</p>	<p>Виды и особенности показателей надёжности в электроэнергетической системе.</p> <p>Технологические особенности обеспечения надёжности в электрических системах.</p> <p>Технические показатели надёжности элементов электрических систем и их определение.</p> <p>Структурная надёжность работы основных элементов ЭС.</p> <p>Виды резервов генерирующей мощности.</p> <p>Определение показателей надёжности различных схем систем электроснабжения. Определение математического ожидания от перерыва в электроснабжении.</p> <p>РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования 6-е издание, с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.03.2001</p> <p>Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи. Испытание кабельных линий повышенным напряжением.</p>	24
Итого за семестр:				74
Семестр 8				
4.	<p>Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети.</p> <p>Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.</p> <p>Методы регулирования напряжения и компенсации</p>	<p>подготовка к зачету, экзамену</p>	<p>Каков объем и нормы измерения сопротивления изоляции КРУ и КРУН?</p> <p>Каков полный объем испытаний выключателей нагрузки?</p> <p>Как производится проверка качества выполнения болтовых и сварных соединений?</p> <p>Для каких элементов маслонаполненных кабельных линий производится определение характеристик масла и изоляционной жидкости?</p> <p>Как должна быть выполнена защита ОРУ 35 кВ и выше от прямых ударов молнии?</p> <p>Каковы требования к выполнению заземления в ОРУ ПС 110-220 кВ?</p> <p>Каков объем измерений сопротивления постоянному</p>	56

реактивной мощности в электрической сети.		<p>току элегазовых выключателей? Какие типы опор применяются для ВЛ? Какие условия должны выполняться при установке молниеотводов на трансформаторных порталах, порталах шунтирующих реакторов и конструкциях ОРУ, удаленных от трансформаторов или реакторов по магистрали заземления на расстоянии 15 м? Для каких кабельных линий производится определение активного сопротивления жил? У каких трансформаторов производится измерения потерь холостого хода? Каким должно быть измеряемое значение потерь холостого хода? Какими рекомендуется принимать расчетные нагрузки на опоры от веса монтируемых проводов при соответствующих климатических условиях и гирлянд изоляторов в условиях равнинной местности? Ремонт КРУ 6-10 кВ Виды и причины износа оборудования. Системы и классификация ремонтов (системы ППР) Какие требования соблюдаются при выполнении маслоприемников, маслоотводов и маслосборников для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслonaполненных трансформаторов? Объем и периодичность испытаний воздушных линий электропередач. Какие элементы должны быть заземлены на ВЛ и т.д.</p>	
Методы и способы обеспечения качества электроэнергии.			
Вероятностные методы в расчетах надежности систем электроснабжения.			
Алгоритмы и методы расчета проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.			
Алгоритмы устранения аварий (внештатных ситуаций) в электрических сетях.			
Итого за семестр:			56
Итого:			130

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты 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.

2. Методические указания 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 однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. 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 отчетности по данной работе.

3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

4. Методические указания по самостоятельной работе

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.

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 методическом кабинете, 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.

5. Методические указания по подготовке к устному опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с материалом по теме семинара и обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования 6-е издание, с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.03.2001. – Москва, «Издательство НЦ ЭНАС», 2014 – Режим доступа: http://www.gosthelp.ru/text/RD34455130097Obeminormyis.html	ЭР	+	+
2.	Эксплуатация электрических сетей: учебное пособие / Короткевич М.А., Вышэйшая школа: 2014.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20272	ЭР	+	+
3.	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2013.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22731	ЭР	+	+
4.	Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1: учебное пособие / Левин В.М., Новосибирский государственный технический университет: 2011.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 45084	ЭР	+	+
5.	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ:	ЭР	-	+

	2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22731			
6.	Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 вольт: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22719	ЭР	-	+
7.	Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 вольт: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22720	ЭР	-	+
8.	Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты: учебное пособие / Попов Е.В., Московская государственная академия водного транспорта: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 46877	ЭР	-	+
9.	Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования: монография / Михеев Г.М., Профобразование: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 88012	ЭР	-	+
10.	Электробезопасность работников электрических сетей: учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, ред. Привалов Е.Е.: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 76068	ЭР	-	+
11.	Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / Немировский А.Е., Инфра-Инженерия: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 78246	ЭР	-	+
12.	Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие / Коломиец Н.В., Пономарчук Н.Р., Елгина Г.А., Профобразование: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66398	ЭР	-	+

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

7. 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 информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер https://browser.yandex.com	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack https://codecguide.com	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

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

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

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

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).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, укомплектованная настольными компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

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

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.04.08 «Эксплуатация электрических сетей»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>288 / 8</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, зачет с оценкой</u>

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-2 ПК-2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	35 ПК-2.2 Знать: назначение и техническое обслуживание комплектных распределительных устройств подстанций. 36 ПК-2.2 Знать: устройство, конструкцию и принцип действия открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения
ПК-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-3 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции электрических сетей	31 ПК-3.1 Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации электрооборудования; требования к качеству электроэнергии и электромагнитной совместимости В1 ПК-3.1 Владеть: методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи В2 ПК-3.1 Владеть: навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации
		ИД-2 ПК-3 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	33 ПК-3.2 Знать: схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем У2 ПК-3.2 Уметь: организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрооборудования подстанций электрических сетей В3 ПК-3.2 Владеть: навыками эксплуатации электрооборудования подстанций электрических сетей
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	ИД-1 ПК-4 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-	31 ПК-4.1 Знать: технические характеристики электрооборудования распределительных электрических

		технологическому управлению в электрических сетях	сетей
		ИД-2 ПК-4 Выполняет управление технологическим режимом работы электрической сети	32 ПК-4.2 Знать: правила технической эксплуатации электрических сетей У3 ПК-4.2 Уметь: контролировать эффективную работу по техническому обслуживанию электрооборудования

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
	Алгоритмы и методы расчёта режимов электрической сети. Переключения при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.			Методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрической сети.			Алгоритмы устранения аварий (внештатных ситуаций) в электрических сетях.			Вероятностные методы в расчётах надёжности систем электроснабжения.		
	Алгоритмы и методы расчёта проводов и грозозащитных тросов, включения и отключения воздушных и кабельных линий.			Методы и способы обеспечения качества электроэнергии.			Классификация электрических сетей и требования к ним			Эксплуатация электрооборудования		
	Письменный и устный опрос.			Письменный и устный опрос.			Письменный и устный опрос.			Вопросы к экзамену / зачету с оценкой		
	Письменный и устный опрос.			Письменный и устный опрос.			Письменный и устный опрос.			Письменный и устный опрос.		
ИД-2 ПК-2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	35 ПК-2.2 36 ПК-2.2	
ИД-1 ПК-3	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	31 ПК-3.1 В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	
ИД-2 ПК-3	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	33 ПК-3.2 У2 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	
ИД-1 ПК-4	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	31 ПК-4.1	
ИД-2 ПК-4	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	32 ПК-4.2 У3 ПК-4.2	

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

Вопросы для письменного и устного опроса

1. Как подразделяются оперативные переключения по сложности?
2. Какие можно привести примеры оперативных переключений разной сложности?
3. Как подразделяются оперативные переключения по необходимости?
4. Какие можно привести примеры плановых, внеплановых и аварийных переключений?
5. Какие оперативные переключения выполняются по распоряжению диспетчера?
6. Какие оперативные переключения выполняются по разрешению диспетчера?
7. Кто имеет право производить оперативные переключения?
8. В каких случаях переключения производятся по бланкам переключений, программам переключений?
9. Для чего применяются типовые бланки переключений?
10. Как оформляются бланки переключений?
11. Как можно уменьшить ток холостого хода трансформаторов при отключении их разъединителями?
12. Каковы основные правила действий с блокировкой при переключениях?
13. Каково назначение оперативной блокировки?
14. Как осуществляется перевод присоединений с одной системы шин на другую?
15. Каким бывают схемы ОРУ?
16. Каково назначение основных коммутационных аппаратов – выключателей, разъединителей, отделителей?
17. Как производится управление выключателем?
18. Каковы особенности управления воздушными выключателями?
19. Виды выключателей и их принципиальные отличия?
20. Как производятся переключения по бланкам переключений?
21. Каков порядок выдачи и хранения бланков переключений?
22. Каковы особенности оперативных переключений при ликвидации аварий?
23. Как производятся переключения при разных формах дежурства на подстанциях?
24. Каковы особенности производства переключений персоналом ОВБ?
25. Как осуществляется проверка отключенного положения выключателя?
26. В каких случаях снимается оперативный ток с выключателя после его отключения?
27. Что можно отключать разъединителями?
28. Как можно уменьшить ток холостого хода трансформаторов при отключении их разъединителями?
29. Какие меры безопасности применяются перед действиями с разъединителями?
30. Как включаются и отключаются разъединители?
31. Каков порядок выполнения операций при отключении и включении линий?
32. Каков порядок отключения и включения двух- и трехобмоточных трансформаторов?
33. Как осуществляется перевод присоединений с одной системы шин на другую?
34. Каковы действия диспетчера при руководстве выводом линий в ремонт?
35. Какие работы относятся к работам на линии?
36. Какие плакаты и в каких местах вывешиваются при отключении линии?
37. Кто может быть привлечен к ликвидации аварии?
38. Как должен действовать оперативный персонал, если распоряжения диспетчера представляются ему неверными?
39. Кто имеет право взять руководство ликвидацией аварии на себя или поручить его другому лицу?
40. Когда возникают перегрузки линий электропередачи?
41. Чем опасна перегрузка линий электропередачи?
42. Какие явления происходят в линии при прохождении по ней тока?
43. Чем определяется допустимая токовая нагрузка линии?
44. Какова допустимая длительность перегрузки линии?
45. Какие основные мероприятия могут быть использованы для устранения перегрузки линии?
46. Что понимается под нагрузочной способностью трансформатора?
47. Какие различают виды перегрузки трансформаторов?
48. От чего зависит допустимая длительность перегрузки трансформатора?
49. Какие основные мероприятия могут быть использованы для устранения перегрузки трансформаторов?
50. Можно ли допустить большую величину и длительность систематической перегрузки трансформатора, чем разрешает ГОСТ, инструкция?
51. Какими причинами обусловлено возникновение аварий на подстанциях?
52. Что должен прежде всего предпринять оперативный персонал при возникновении аварийной ситуации на подстанции?
53. В чем заключается ликвидация аварии на подстанции оперативным персоналом?
54. Как должен действовать оперативный персонал при аварийном отключении линии электропередачи на подстанции?
55. Как ликвидируется авария на подстанции при автоматическом отключении трансформатора?

56. Как должен действовать оперативный персонал при аварийном исчезновении напряжения на шинах подстанции?
57. Что должен предпринять диспетчер при аварийном отключении синхронного компенсатора?

Примеры вопросов для отчета по лабораторным работам:

1. Какую функцию выполняет разъединитель в электроустановке?
2. Признаки, по которым классифицируются разъединители?
3. Как производится проверка работы разъединителя?
4. Требуется ли отключение разъединителя от сети при осмотре?
5. Как часто производится текущий ремонт разъединителя? Капитальный ремонт?
6. Какие технические мероприятия должны быть выполнены перед допуском к работе на разъединителе?
7. Как выполняется измерение сопротивления изоляции разъединителя?
8. На какие номинальные постоянные токи выполняются разъединители? Какие допустимые значения сопротивления им соответствуют?
9. Опишите принцип работы приспособления для механических испытаний опорно-стержневых изоляторов.
10. Назначение и область применения КСО-СЭЩ?
11. Условия работы КСО?
12. Структура условного обозначения камер КСО-СЭЩ?
13. Как осуществляется заземление камер?
14. Привод аппаратов камеры.
15. Назначение камеры КСО-СЭЩ с ВНА?
16. Какое основное оборудование встраивается в КСО-3-СЭЩ?
17. На какие отсеки разделена камера КСО-3-СЭЩ?
18. Какое оборудование расположено в камере КСО-3-СЭЩ?
19. Что предусматривается в камере для безопасности работы при отключении ВНА?
20. Какие блокировки предусматриваются в камере?
21. Какие органы управления и контроля выведены на лицевую панель камеры?
22. Назначение ВНА?
23. Условия эксплуатации ВНА?
24. Условное обозначение ВНА?
25. Условное обозначение привода ВНА?
26. Принцип работы ВНА?
27. Конструкция ВНА?
28. Как осуществляется управление выключателем нагрузки?
29. Действия при выводе в ремонт выключателя нагрузки?
30. Назначение и принцип действия заземляющих разъединителей?
31. Назначение, принцип действия и вывод в ремонт предохранителей?
32. Последовательность действий при включении выключателя?
33. Назначение КСО-СЭЩ.
34. Условия работы КСО.
35. На какие отсеки разделена камера КСО сх. 214131?
36. Как осуществляется управление вакуумным выключателем?
37. Какие блокировки предусматриваются в камере?
38. Какие органы управления и контроля выведены на лицевую панель камеры?
39. Что такое «Сириус-2-МЛ»?
40. Эксплуатационные возможности «Сириус-2-МЛ»?
41. Какие защиты можно выполнить с помощью «Сириус-2-МЛ»?
42. Дополнительные сервисные функции «Сириус-2-МЛ»?
43. Назначение сигнализатора напряжения?
44. Какие виды камер КСО выпускаются заводом «Электрощит»?
45. Назначение ограничителя перенапряжения ОПН?
46. Назначение, принцип действия и вывод в ремонт вакуумного выключателя?
47. Назначение и принцип действия разъединителей?
48. Какие токи можно включать разъединителем?
49. Назначение и принцип действия заземляющих разъединителей?
50. Назначение и разновидности трансформаторов тока, применяемых в КСО?
51. Последовательность действий при выводе в ремонт выключателя?
52. Для чего предназначены комплектные распределительные устройства?
53. В чем характерная особенность данного распределительного устройства?
54. Для каких присоединений предназначена данная ячейка, сколько этих присоединений?
55. Какие мероприятия входят в профилактическое техническое обслуживание?
56. Необходимо ли производить отключение и заземление присоединений для снятия нижних лицевых панелей?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного экзамена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса, зачет с оценкой также содержит два вопроса из списка.

Примерный перечень вопросов к экзамену


1. Каков объем и нормы измерения сопротивления изоляции КРУ и КРУН?
2. Каков полный объем испытаний выключателей нагрузки?
3. Как производится проверка качества выполнения болтовых и сварных соединений?
4. Для каких элементов маслонаполненных кабельных линий производится определение характеристик масла и изоляционной жидкости?
5. Как должна быть выполнена защита ОРУ 35 кВ и выше от прямых ударов молнии?
6. Каковы требования к выполнению заземления в ОРУ ПС 110-220 кВ?
7. Каков объем измерений сопротивления постоянному току элегазовых выключателей?
8. Какие типы опор применяются для ВЛ?
9. Какие условия должны выполняться при установке молниеотводов на трансформаторных порталах, порталах шунтирующих реакторов и конструкциях ОРУ, удаленных от трансформаторов или реакторов по магистрали заземления на расстоянии 15 м?
10. Для каких кабельных линий производится определение активного сопротивления жил?
11. У каких трансформаторов производятся измерения потерь холостого хода? Каким должно быть измеряемое значение потерь холостого хода?
12. Какими рекомендуется принимать расчетные нагрузки на опоры от веса монтируемых проводов при соответствующих климатических условиях и гирлянд изоляторов в условиях равнинной местности?
13. Ремонт КРУ 6-10 кВ
14. Виды и причины износа оборудования. Системы и классификация ремонтов (системы ППР)
15. Какие требования соблюдаются при выполнении маслоприемников, маслоотводов и маслосборников для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненных трансформаторов?
16. Объем и периодичность испытаний воздушных линий электропередач.
17. Какие элементы должны быть заземлены на ВЛ?
18. Какое исполнение должны иметь стальные канаты, применяемые в качестве грозозащитных тросов, оттяжек и элементов опор?
19. Каковы правила испытания трансформаторного масла силовых выключателей?
20. Планирование ремонтного цикла. Принудительный и послеосмотровый методы ремонта.
21. Назначение, принцип действия и вывод в ремонт предохранителей?
22. Последовательность действий при включении выключателя?
23. Назначение КСО-СЭЩ.
24. Условия работы КСО.
25. На какие отсеки разделена камера КСО сх. 214131?
26. Как осуществляется управление вакуумным выключателем?
27. Какие блокировки предусматриваются в камере?
28. Какие органы управления и контроля выведены на лицевую панель камеры?
29. Что такое «Сириус-2-МЛ»?
30. Эксплуатационные возможности «Сириус-2-МЛ»?
31. Для чего применяется классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности?
32. Какие виды инструктажа проводятся с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом?
33. Что означает термин «напряжение шага»?
34. Что понимается под термином «провал напряжения»?
35. Что понимается под термином «кондуктивная электромагнитная помеха в системе энергоснабжения»?
36. Что понимается под термином «уровень электромагнитной совместимости в системе энергоснабжения»?
37. Какая автоматика резервирует отказы выключателей в электроустановках 110 кВ и выше?
38. Какие характеристики электроэнергии должны обеспечиваться при регулировании напряжения в электрических сетях?
39. В каких эксплуатационных состояниях может находиться оборудование объектов электроэнергетики, принятых в эксплуатацию?
40. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Что из себя представляет комплектное распределительное устройство, КРУН, КРУЭ?
2. Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании? Объем и периодичность испытаний.
3. Какие требования необходимо соблюдать при установке распределительных устройств на открытом воздухе?

4. Какие элементы трубчатых разрядников подлежат проверке?
5. Каков общий объем проверки заземляющих устройств?
6. Как производится измерение сопротивления изоляции силовых кабельных линий?
7. Какие должны быть приняты меры для обеспечения надежной работы установки при расположении РУ и ПС в местах, где воздух может содержать вещества, ухудшающие работу изоляции или разрушающие действующие на оборудование?
9. Что из себя представляет распределительное устройство, открытое распределительное устройство, закрытое распределительное устройство?
10. Что из себя представляет подвесной изолятор, штыревой изолятор и гирлянда изоляторов?
11. Ремонт (капитальный, средний) и испытания разъединителей наружной установки.
12. Что такое "габаритный пролет", "ветровой пролет", "стрела провеса провода", "анкерный пролет", "габаритная стрела провеса провода".
13. Меры борьбы с гололедом на ВЛ. Плавка гололеда.
14. Как должны рассчитываться опоры анкерного типа?
15. Какие требования необходимо соблюдать при установке распределительных устройств на открытом воздухе?
16. Что представляет собой оперативная блокировка распределительного устройства и каково ее назначение?
17. Программа и виды испытаний трансформаторов.
18. Какие типы опор применяются для воздушных линий электропередач?
19. Ремонт кабельных линий (КЛ), испытания КЛ, определение места повреждения.
20. Какие виды защитных аппаратов устанавливаются на ВЛ 3-20 кВ?
21. Какие защиты можно выполнить с помощью «Сириус-2-МЛ»?
22. Дополнительные сервисные функции «Сириус-2-МЛ»?
23. Назначение сигнализатора напряжения?
24. Какие виды камер КСО выпускаются заводом «Электрощит»?
25. Назначение ограничителя перенапряжения ОПН?
26. Назначение, принцип действия и вывод в ремонт вакуумного выключателя?
27. Назначение и принцип действия разъединителей?
28. Какие токи можно включать разъединителем?
29. Назначение и принцип действия заземляющих разъединителей?
30. Назначение и разновидности трансформаторов тока, применяемых в КСО?
31. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики.
32. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.
33. Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения.
34. Регулирующие устройства в электрических сетях.
35. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты,
36. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности.
37. Какие требования предъявляются к вновь сооруженным и реконструированным электроустановкам и установленному в них электрооборудованию?
38. В чем состоит выбор электрооборудования по условиям продолжительных режимов?
39. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки.
40. Принцип действия командных аппаратов.

Примерная структура билета

 <p>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Оптовый университет</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</p>
<p>Кафедра <i>Инженерные технологии</i></p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине (модулю) «<i>Эксплуатация электрических сетей</i>» Семестр 7 Код направления подготовки (специальности) 13.03.02</p> <p>1. Каковы требования к выполнению заземления в ОРУ ПС 110-220 кВ? 2. У каких трансформаторов производятся измерения потерь холостого хода? Каким должно быть измеряемое значение потерь холостого хода?</p>	
<p>Составил: Старший преподаватель _____ А.А. Казанцев (подпись) « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p>Утверждаю: Зав.кафедрой _____ А.А.Цынаева (подпись) « ____ » _____ 20__ г.</p>

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

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Письменный и устный опрос	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Отчет по лабораторным работам	систематически на лабораторных работах/ письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену, зачету с оценкой	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(41-50) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская	(31-40) баллов

	незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(21-30) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0-20) баллов

Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(41-50) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(31-40) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(21-30) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0-20) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Письменный и устный опрос	0-50 баллов
2.	Отчет по лабораторным работам	0-50 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **менее чем на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий. **«Зачтено с оценкой»** – выставляется в форме оценки: 5 - «отлично»; 4 - «хорошо»; 3 - «удовлетворительно», 2 - «неудовлетворительно» соответствующей уровню освоения обучающимся компетенции дисциплины **на 0-100 %** и определяется по шкале оценивания результатов.

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
--	---

0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 10

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.04.08 «Эксплуатация электрических сетей»

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.04.08 «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	2022
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, зачет с оценкой

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
7	144 / 4	16	-	32	4	74	18	экзамен
8	144 / 4	-	48	36	4	56		зачет с оценкой
Итого	288 / 8	16	48	68	8	130	18	экзамен, зачет с оценкой

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
ИД-2 ПК-2	Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем
ПК-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
ИД-1 ПК-3	Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции электрических сетей
ИД-2 ПК-3	Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях
ИД-1 ПК-4	Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях
ИД-2 ПК-4	Выполняет управление технологическим режимом работы электрической сети

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных алгоритмами и методами решения задач в профессиональной детальности, появляющихся при эксплуатации электрооборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменного и устного опроса, отчетов по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена и зачета с оценкой.