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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05.04 «Электрооборудование электрических станций »

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2024

Б1.О.05.04 «Электрооборудование электрических станций »

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.А Воронин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент
	(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	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор
	(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 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 5
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 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.
			Знать особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.
			Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном обо-рудовании электростанций и подстанций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-3	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Общая энергетика; Прикладная механика; Физика; Химия; Электроника	Моделирование и методы планирования экспериментов; Производство и распределение электроэнергии; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Теория автоматического управления; Электроснабжение	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике; Моделирование и методы планирования экспериментов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Электроснабжение

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	4 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	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	22	22
подготовка к лабораторным работам	22	22
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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	Основное электрооборудование электростанций	4	4	0	2	10
2	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	4	8	0	4	16
3	Контактные соединения	4	8	0	4	16
4	Электрическая дуга отключения в выключателях	4	12	0	12	28

	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	32	0	22	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Основное электрооборудование электростанций	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	Трансформаторы двухобмоточные, трехобмоточные, с расщепленными обмотками низкого напряжения; трехфазные и однофазные. Системы охлаждения трансформаторов. Параметры силовых трансформаторов.	2
2	Основное электрооборудование электростанций	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы (продолжение).	Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений. Автотрансформаторы.	2
3	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Типы проводников, применяемых в основных электрических цепях электрических станций.	Жесткие алюминиевые шины, шинные мосты, комплектные пофазно-экранированные токопроводы, сталеалюминиевые провода, гибкие токопроводы.Поверхностный эффект. Стандартные формы поперечного сечения шин	2
4	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Нагрев токоведущих частей электрооборудования при нормальной работе и при коротких замыканиях (к.з.). Электродинамические силы в токопроводах и электрических аппаратах.	Неизолированные гибкие проводники. Допустимые токи неизолированных проводников. Особенности процесса нагревания проводников при к.з. Термическая стойкость электрических аппаратов. Электродинамические усилия в токоведущих частях конструкций и аппаратов. Электродинамическая стойкость электрического оборудования.	2
5	Контактные соединения	Электрические контакты.	Сопротивление контакта. Изменение сопротивления контактов в процессе эксплуатации. Допустимые условия работы контактов.	2
6	Контактные соединения	Электрические контакты (продолжение).	Зависимость сопротивления контакта от давления. Сопротивление окисленных контактов. Нагревание контактов. Зависимость сопротивления контакта от температуры. Конструкции контактов.	2
7	Электрическая дуга отключения в выключателях	Гашение электрической дуги. Восстановление напряжения на выключателе после отключения.	Условия возникновения и горения дуги. Гашение дуги. Способы гашения дуги. Восстанавливающееся напряжение и восстанавливающаяся прочность. Влияние скорости восстановления напряжения на гашение дуги отключения.	2

8	Электрическая дуга отключения в выключателях	Общие сведения о выключателях и их характеристиках.	Выключатели высокого напряжения масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные, электромагнитные.	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**
4 семестр				
1	Основное электрооборудование электростанций	Исследование комбинированных режимов работы и способы регулирования автотрансформаторов	Режимы работы автотрансформаторов. Коэффициент выгодности автотрансформатора. Типовая мощность автотрансформатора. Регулирование напряжения в автотрансформаторах.	2
2	Основное электрооборудование электростанций	Исследование комбинированных режимов работы и способы регулирования автотрансформаторов	Режимы работы автотрансформаторов. Коэффициент выгодности автотрансформатора. Типовая мощность автотрансформатора. Регулирование напряжения в автотрансформаторах.	2
3	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Исследование нагрузочной способности проводников	Выбор проводников по экономической плотности тока. Расчет нагрузочной способности трубчатых и плоских шин.	2
4	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Исследование нагрузочной способности проводников	Выбор проводников по экономической плотности тока. Расчет нагрузочной способности трубчатых и плоских шин.	2
5	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Электродинамические усилия в проводниках.	Определение электродинамических усилий между шинами. Коэффициент формы шин.	2
6	Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Электродинамические усилия в проводниках.	Определение электродинамических усилий между шинами. Коэффициент формы шин.	2
7	Контактные соединения	Исследование контактных соединений	Исследование сопротивления контакта от давления и температуры. Конструкции контактов.	2
8	Контактные соединения	Исследование контактных соединений	Исследование сопротивления контакта от давления и температуры. Конструкции контактов.	2
9	Контактные соединения	Исследование контактных соединений высоковольтного разъединителя РПГ СЭЩ на 110 кВ	Изучение конструкции разъединителя переменного тока типа РГП СЭЩ на напряжение 110 кВ и его контактной системы	2

10	Контактные соединения	Исследование контактных соединений высоковольтного разъединителя РПГ СЭЩ на 110 кВ	Изучение конструкции разъединителя переменного тока типа РГП СЭЩ на напряжение 110 кВ и его контактной системы	2
11	Электрическая дуга отключения в выключателях	Масляные высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций масляных выключателей типа У-110, ВМП-10, ВК-10, МГ-20, ВМТ-110.	2
12	Электрическая дуга отключения в выключателях	Масляные высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций масляных выключателей типа У-110, ВМП-10, ВК-10, МГ-20, ВМТ-110.	2
13	Электрическая дуга отключения в выключателях	Вакуумные высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций вакуумных выключателей типа ВВУ-10, ВВУ-35, ЗАНЗ-7.	2
14	Электрическая дуга отключения в выключателях	Вакуумные высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций вакуумных выключателей типа ВВУ-10, ВВУ-35, ЗАНЗ-7.	2
15	Электрическая дуга отключения в выключателях	Элегазовые высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций элегазовых выключателей ВГТ-110, HPL-110, PM-220, HGI-17.5, HEC-25.3	2
16	Электрическая дуга отключения в выключателях	Элегазовые высоковольтные выключатели, типы, конструкции, принципы работы.	Изучение конструкций элегазовых выключателей ВГТ-110, HPL-110, PM-220, HGI-17.5, HEC-25.3	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**
4 семестр			
Основное электрооборудование электростанций	Подготовка к ЛР	Оценка допустимости режимов систематических и аварийных перегрузок трансформаторов при различных параметрах охлаждающей среды и графиков нагрузки.	2

Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств	Подготовка к ЛР	Расчет электродинамических усилий между шинами, расположенными в одной плоскости, по вершинам прямоугольного и равностороннего треугольника.	4
Контактные соединения	Подготовка к ЛР	Исследование сопротивления контакта от давления и температуры. Конструкции контактов.	4
Электрическая дуга отключения в выключателях	Подготовка к ЛР	Изучение конструкций масляных выключателей	4
Электрическая дуга отключения в выключателях	Подготовка к ЛР	Изучение конструкций вакуумных выключателей	4
Электрическая дуга отключения в выключателях	Подготовка к ЛР	Изучение конструкций элегазовых выключателей	4
		Итого за семестр:	**22**
		Итого:	**22**

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	Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб. / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова.- М., Академия, 2004.- 447 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций; Инфра-Инженерия, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||98409	Электронный ресурс
3	Мышкин, Н.К. Электрические контакты / Н. К. Мышкин, В. В. Кончиц, М. Браунович.- Долгопрудный, Интеллект, 2008.- 558 с.	Электронный ресурс
4	Правила устройства электроустановок .- 7-е и 6-е изд..- СПб., ДЕАН, 2010.- 1165 с.	Электронный ресурс

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 операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
3	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.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).

Практические занятия

Для практических занятий используется аудитория № 407(1), укомплектованная компьютерами.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 401(1), оснащенная специальными стендами.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» 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. 407 корпус № 1).

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 подготовке и работе на практическом занятии

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

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

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. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. 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.

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.О.05.04 «Электрооборудование электрических станций »

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.05.04 «Электрооборудование электрических станций »

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.
			Знать особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.
			Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном обо-рудовании электростанций и подстанций.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основное электрооборудование электростанций				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать** особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да

	Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций и подстанций.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.	Решение задач при подготовке к лабораторным работам	Да	Нет
Токоведущие части и шинные конструкции распределительных устройств				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Владеть** навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.	Решение задач при подготовке к лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций и подстанций.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
Контактные соединения				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать** особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций и подстанций.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.	Решение задач при подготовке к лабораторным работам	Да	Нет
Электрическая дуга отключения в выключателях				
ОПК-3.6 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Владеть** навыками выбора электрооборудования электрических станций и подстанций; методами расчета параметров электрооборудования, применяемых в электроэнергетики.	Решение задач при подготовке к лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций и подстанций.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет

	Знать особенности режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электро-энергетики; назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да

Вопросы к зачету по курсу
«Электрооборудование электрических станций»

1. Силовые трансформаторы. Маркировка трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов.
2. Параметры силовых трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов.
3. Схемы и группы соединений обмоток.
4. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений
5. Автотрансформаторы.
6. Параллельная работа трансформаторов.
7. Типы проводников, применяемых в основных электрических цепях электрических станций.
8. Поверхностный эффект.
9. Стандартные формы поперечного сечения шин.
10. Неизолированные гибкие проводники.
11. Допустимые токи неизолированных проводников.
12. Особенности процесса нагревания проводников при коротком замыкании.
13. Термическая стойкость электрических аппаратов.
14. Электродинамическое действие токов короткого замыкания.
15. Электрические контакты.
16. Сопротивление контакта.
17. Зависимость сопротивления контакта от давления.
18. Сопротивление окисленных контактов.
19. Нагревание контактов.
20. Зависимость сопротивления контакта от температуры.
21. Условия возникновения и горения дуги.
22. Гашение дуги.
23. Способы гашения дуги.
24. Основные способы гашения дуги в аппаратах выше 1 кВ.
25. Выключатели переменного тока высокого напряжения.
26. Требования, предъявляемые к выключателям.
27. Классификация выключателей.

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

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций 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 – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, 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.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчеты по лабораторным занятиям	систематически на лабораторных занятиях (устно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Задачи к практическим занятиям	Систематически на практических занятиях (письменно)	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация – зачет	По окончании изучения дисциплины	экспертный	зачет/незачет	ведомость

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 (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

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

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет ос-

новными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) 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 дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) 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 дескрипторов компетенций 45% 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» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (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 (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

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.