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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.02 «Режимы работы электрооборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электрические станции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.04.02 «Режимы работы электрооборудования»

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	Д.М Баннов
(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)	Ю.В Зубков, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 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 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
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 10
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) 13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен осуществлять оперативное управление работой смены ТЭС	ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования
			Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции
			Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Производственная практика: эксплуатационная практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64

Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	49	49
подготовка к лабораторным работам	20	20
подготовка к экзамену	19	19
составление конспектов	10	10
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	6	2	2	6	16
2	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	6	4	4	6	20
3	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	6	4	6	6	22
4	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	6	2	2	6	16
5	Режимы работы электрических аппаратов	8	4	2	6	20
6	Экзамен	0	0	0	19	19
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	16	16	49	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				

1	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Развитие электроэнергетических систем и роль в них электрических станций	Связь конструкций, параметров и характеристик с режимами работы электростанций и энергосистемы.	2 / 2
2	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Краткая история развития и создания электрооборудования электростанций и подстанций	Связь конструкций, параметров и характеристик с режимами работы электростанций и энергосистемы.	2 / 2
3	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Возможные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, электрических двигателей	Анормальные и специальные режимы работы.	2 / 2
4	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Нормальные режимы работы синхронного генератора с учетом реальных ограничений по тепловым нагрузкам	Диаграмма мощностей.	2 / 2
5	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов	Диаграмма мощностей.	2 / 2
6	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Анормальные режимы работы синхронных машин	Перегрузки. Асинхронный режим. Несимметричные режимы. Внезапное короткое замыкание.	2 / 2
7	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Нормальные режимы работы трансформаторов при продолжительной и повторно-кратковременной нагрузке.	Расщепленная обмотка низкого напряжения.	2 / 2
8	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Анормальные режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Работа трансформатора с расщепленной фазой. Защита трансформаторов от перенапряжений.	2 / 2
9	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Комбинированные режимы работы автотрансформаторов.	Перетоки мощности.	2 / 2
10	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Классификация электродвигателей по мощности, напряжению, ответственности, исполнению и основные требования к ним.	Нагрузочные свойства . Нагрев двигателя.	2 / 2
11	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Классификация электродвигателей по мощности, напряжению, ответственности, исполнению и основные требования к ним.	Виды пуска двигателей.	2 / 2
12	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Групповой выбег и самозапуск электродвигателей системы собственных нужд.	Условия самозапуска.	2 / 2
13	Режимы работы электрических аппаратов	Режимы работы токоограничивающих, дугогасительных, шунтирующих и фильтрующих реакторов.	Сдвоенные реакторы.	2 / 2

14	Режимы работы электрических аппаратов	Режимы работы измерительных трансформаторов.	Группы соединений обмоток трансформаторов. Виды обмоток.	2 / 2
15	Режимы работы электрических аппаратов	Режимы работы токоограничивающих, дугогасительных, шунтирующих и фильтрующих реакторов.	Управляемые шунтирующие реакторы.	2 / 2
16	Режимы работы электрических аппаратов	Восстанавливающее напряжение на контактах высоковольтного выключателя.	Параметры восстанавливающегося напряжения.	2 / 2
			Итого за семестр:	**32 / 32**
			Итого:	**32 / 32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Лабораторная работа №1. Исследование режимов и параметров силового трансформатора	Характеристики холостого тока и короткого замыкания.	2 / 2
2	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Лабораторная работа №2. Исследование режимов работы синхронного генератора параллельно с сетью.	Условия параллельной работы. Нагрузочные характеристики.	2 / 2
3	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Лабораторная работа №3. Исследование режимов и параметров автономно работающего генератора.	Характеристики холостого хода и короткого замыкания.	2 / 2
4	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Лабораторная работа№4. Исследование комбинированных режимов и способы регулирования напряжения автотрансформатора.	Типовая мощность. Проходная мощность.	2 / 2
5	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Лабораторная работа№5. Исследование комбинированных режимов и способы регулирования напряжения автотрансформатора.	Трансформаторный и автотрансформаторный режимы.	2 / 2
6	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Лабораторная работа №6. Исследование режимов работы асинхронных двигателей.	Двигательный режим. Генераторный режим. Режим торможения противовключением.	2 / 2

7	Режимы работы электрических аппаратов	Лабораторная работа №7. Исследование переходного восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя.	Условия возникновения и горения дуги в цепи переменного тока. Условия гашения дуги в цепи переменного тока.	2 / 2
8	Режимы работы электрических аппаратов	Исследование режимов работы сдвоенного реактора.	Одноцепный, двухцепный, продольный и комбинированный режимы работы.	2 / 2
			Итого за семестр:	**16 / 16**
			Итого:	**16 / 16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Практическая работа №1.	Основные параметры режима электрооборудования.	2 / 2
2	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Практическая работа №2	Нормальный режим работы синхронного генератора и его параметры.	2 / 2
3	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Практическая работа №3	Работа синхронных генераторов при перегрузках.	2 / 2
4	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Практическая работа №4	Нормальный режим работы двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов.	2 / 2
5	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Практическая работа №5	Нормальные и комбинированный режимы работы автотрансформаторов.	2 / 2
6	Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Практическая работа №6	Параллельная работа трансформаторов и условия ее выполнения.	2 / 2
7	Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Практическая работа №7	Пуск асинхронных и синхронных двигателей. Самозапуск. Нагрузочные свойства асинхронного двигателя.	2 / 2
8	Режимы работы электрических аппаратов	Практическая работа №8	Схемы подключения реакторов. Выбор реакторов.	2 / 2
			Итого за семестр:	**16 / 16**
			Итого:	**16 / 16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Общие сведения о режимах работы электрооборудования	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ознакомление с планом работы. Изучение методических указаний. Оформление предварительных отчетов.	6
Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ознакомление с планом работы. Изучение методических указаний. Оформление предварительных отчетов.	6
Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ознакомление с планом работы. Изучение методических указаний. Оформление предварительных отчетов.	6
Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ознакомление с планом работы. Изучение методических указаний. Оформление предварительных отчетов.	6
Режимы работы электрических аппаратов	Самостоятельное изучение материала.	Изучение правил технической эксплуатации и ГОСТов в соответствии с изучаемой темой.	6
Экзамен	Подготовка к экзамену.	Изучение лекционного материала и проработка задач решенных по теме лекции.	19
		Итого за семестр:	**49**
		Итого:	**49**

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	Планирование режимов работы электроэнергетических систем : учебное пособие / А. С. Ведерников [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2016.- 193 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3809	Электронный ресурс
2	Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова.- Москва, Юрайт, 2024.- 399 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

3	Карнеева, Л.К. Электрооборудование электрических станций и подстанций : Прим.расчетов,задачи,справ.данные:Практикум / Л.К.Карнеева,Л.Д.Рожкова;[МЭЭТ ГОУ СПО ИЭК].- Иваново, 2006.- 224 с.	Книжный фонд
4	Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей : тепломех.часть.- М., НЦ ЭНАС, 2007.- 412 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Костылев, Б.И. Электрические станции и подстанции : учеб.-метод.пособие / Б. И. Костылев, А. С. Добросотских; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции.- Самара, 2014.- 167 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1034	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	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Энергетика и промышленность России	http://www.eprussia.ru/	Ресурсы открытого 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, необходимыми для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер), учебно-наглядные пособия , тематические иллюстрации.

Практические занятия

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

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория №401 корпус №1, оснащенная техническими стендами для проведения необходимых опытов.

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ;

-компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).

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.В.04.02 «Режимы работы электрооборудования»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.02 «Режимы работы электрооборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электрические станции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен осуществлять оперативное управление работой смены ТЭС	ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования
			Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции
			Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие сведения о режимах работы электрооборудования				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Уметь** Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции	вопросы к промежуточной аттестации	Нет	Да
Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Знать** Электрические и другие технологические схемы электростанции	вопросы к промежуточной аттестации	Нет	Да
	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет

	Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Владеть** Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции	вопросы к промежуточной аттестации	Нет	Да
Режимы работы электродвигателей в системе собственных нужд				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Знать** Электрические и другие технологические схемы электростанции	вопросы к промежуточной аттестации	Нет	Да
	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
Режимы работы электрических аппаратов				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Уметь** Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Владеть Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Отчет о лабораторных работах	Да	Нет
	Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции	вопросы к промежуточной аттестации	Нет	Да
Экзамен				
ПК-3.1 Управляет заданным режимом работы электростанции	**Владеть** Запросом и получением информации о ведении заданного режима работы и состояния оборудования	Вопросы к экзамену	Нет	Нет
	Знать Электрические и другие технологические схемы электростанции	Вопросы к экзамену	Нет	Нет
	Уметь Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала станции	Вопросы к экзамену	Нет	Нет

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.В.03.04 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетики				
1	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Для чего максимальную токовую защиту дополняют с пуском по напряжению? Варианты ответов: 1. для увеличения чувствительности защиты 2. для того, чтобы защита не работала при качаниях 3. для защиты всей линии 4. для отстройки от основных защит	1	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
2	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Чему равен коэффициент чувствительности МТЗ при К.З. в конце зоны резервирования? Варианты ответов: 1. $k_ч \geq 1,2$ 2. $k_ч \geq 1,5$ 3. $k_ч \geq 1,7$ 4. $k_ч \geq 2,0$	1	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
3	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Отсечка с выдержкой времени защищает Варианты ответов: 1. часть линий 2. всю линию 3. линию и шины противоположной подстанции	2,3	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
4	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ** Что такое угол максимальной чувствительности характеристики реле сопротивления? Варианты ответов: 1. угол, при котором сопротивление срабатывания защиты имеет максимальное значение. 2. угол, при котором сопротивление срабатывания защиты имеет минимальное значение. 3. угол, при котором сопротивление срабатывания защиты имеет максимальное значение. 4. угол, при котором защита имеет минимальную мёртвую зону.	1	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
5	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ** Характеристику какой ступени дистанционной защиты смещают в III квадрант? Варианты ответов: 1.I ступени 2.II ступени 3.III ступени 4.I и II ступени	3	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
6	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** По каким признакам блокировка при качаниях дистанционной защиты отличает качания от К.З.? Варианты ответов: 1. по появлению несимметрии тока и напряжения. 2. по скорости изменения тока или сопротивления. 3. по появлению тока нулевой последовательности 4. по снижению напряжения до критического уровня Правильный ответ(ответы): 1,2	1,2	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
7	**Прочитайте текст вопроса и выбери те правильный ответ.** Какие из нижеперечисленных элементов		Защита ЛЭП от	

	относятся к высокочастотному каналу? Варианты ответов: 1. высокочастотный заградитель 2. конденсатор связи 3. фильтр присоединений 4. линейный портал	1,2,3	междуфазных КЗ	6
8	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты линии основан на сравнении Варианты ответов: 1. токов в начале и конце защищаемой линии 2. направлении мощности по концам защищаемой линии 3. фаз токов по концам защищаемой линии 4. напряжения в начале и конце защищаемой линии	3	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	6
9	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Что такое «пожар в стали» у трансформаторов? Варианты ответов: 1. повреждение магнитопровода 2. повреждение высоковольтных вводов 3. повреждение бака трансформатора с возгоранием	1	Защита трансформаторов и автотрансформаторов	6
10	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Для чего предназначен быстронасыщающийся трансформатор в дифференциальной защите силового трансформатора? Варианты ответов: 1. для компенсации апериодической составляющей тока 2. для выравнивания вторичных токов в плечах дифференциальной защиты 3. для уменьшения сопротивления вторичных цепей защиты	1	Защита трансформаторов и автотрансформаторов	6
11	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** У асинхронных двигателей скорость вращения ротора Варианты ответов: 1. быстрее, чем скорость вращения поля статора 2. медленнее, чем скорость вращения поля статора 3. такое же как скорость вращения поля статора	2	Защита высоковольтных электродвигателей	6
12	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** У синхронных двигателей скорость вращения ротора Варианты ответов: 1. быстрее, чем скорость вращения поля статора 2. медленнее, чем скорость вращения поля статора 3. такое же как скорость вращения поля статора	3	Защита высоковольтных электродвигателей	6
13	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Самозапуск электродвигателя это Варианты ответов: 1. восстановление нормальной работы электродвигателя после отключения К.З. 2. включение в работу электродвигателя при низких напряжениях в сети (менее 0,95 Uном) 3. включение в работу электродвигателя при низких напряжениях в сети (менее 0,90 Uном) 4. включение в работу электродвигателя при низких напряжениях в сети (менее 0,95 Uном) и пониженной частоте (f≤ 49,5 Гц)	1	Защита высоковольтных электродвигателей	6
14	**Прочитайте текст вопроса и выбери те правильный ответ.** Защита от асинхронного режима устанавливается	2	Защита высоковольтных электродвигателей	6

	Варианты ответов: 1. на асинхронных электродвигателей 2. на синхронных электродвигателях 3. на генераторах, а на электродвигателях не устанавливается			
15	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Защита от потери (снижения) напряжения двигателя Варианты ответов: 1. одноступенчатая 2. двухступенчатая 3. трехступенчатая 4. четырехступенчатая	2	Защита высоковольтных электродвигателей	6

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 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Задачи на практических занятиях	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Вопросы к отчетам 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	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная 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 7

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).	16-25 баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	11-15 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	5-10 баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	36-50 баллов
«Хорошо»	Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	26-35 баллов
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической	16-25 баллов

	последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 9

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	31-45 баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	16-30 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	5-15 баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	0 баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 10

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	5-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	5-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	5-45 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость 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 объёме, 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 11

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