

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 29.05.2026 04:50:13

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.09 «Автоматика электроэнергетических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.В.1.01.09 «Автоматика электроэнергетических систем»

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

(должность, степень, ученое звание)

А.А Складчиков

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(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	5
4.2 Содержание лабораторных занятий	6
4.3 Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8
9. Методические материалы	9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	10

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-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть Пониманием принципов работы специальной системной противоаварийной автоматики
			Знать Состав противоаварийной автоматики электроэнергетических систем
			Уметь Выбирать параметры автоматических устройств регулирования частоты, напряжения, активной мощности

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-2		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Теория автоматического управления; Техника высоких напряжений; Технологическая часть электрических станций	Дальние линии электропередачи сверхвысоких напряжений; Переходные процессы; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Режим работы электрооборудования электроэнергетических систем; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Теория автоматического управления

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:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	163	163
подготовка к экзамену	72	72
составление конспектов	91	91
Контроль	9	9
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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	Автоматика электроэнергетических систем	4	0	4	163	171
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	0	4	163	180

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	Автоматика электроэнергетических систем	Общие вопросы релейной защиты и автоматики	Реле и их классификация. Основные требования к релейной защите. Виды повреждений и ненормальных режимов работы сетей.	2
2	Автоматика электроэнергетических систем	Общие вопросы релейной защиты и автоматики	Оперативный ток и его источники. Первичные измерительные преобразователи в релейной защите и их схемы соединения с нагрузкой.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

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	Автоматика электроэнергетических систем	Автоматическое включение резервного питания нагрузки	Автоматическое включение резервного питания нагрузки (на основе электромагнитных реле).	2
2	Автоматика электроэнергетических систем	Автоматическое включение резервного питания нагрузки	Автоматическое повторное включение линии электропередачи (на основе электромагнитных реле).	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Релейная защита ЛЭП. Токовые защиты ЛЭП. Токовые направленные защиты. Дистанционная защита. Защита от замыканий на землю. Защиты ЛЭП с абсолютной селективностью.	14

Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Защита трансформаторов. Газовая защита трансформатора. Максимальная токовая защита трансформатора. Максимальная токовая защита от перегрузки. Токовая отсечка. Токовая защита нулевой последовательности. Дифференциальная токовая защита трансформатора. Особенности защиты трансформаторов, не имеющих, выключателей на стороне высшего напряжения.	15
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Релейная защита шин станций и подстанций. Токовые защиты. Дифференциальная защита.	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Защита синхронных генераторов. Виды повреждений и ненормальных режимов работы. Виды защит, применяемых для генераторов. Особенности защит синхронных компенсаторов.	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Защита электродвигателей	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Резервирование отказов в действии релейной защиты и выключателей.	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Автоматическое повторное включение	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Автоматический ввод резервного питания.	14
Автоматика электроэнергетических систем	Составление конспектов.	Автоматическая частотная разгрузка.	14
Автоматика электроэнергетических систем	Подготовка к экзамену	Подготовка по всем темам лекций	36
Итого за семестр:			163
Итого:			163

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	Кожевникова, Е.С. Основы релейной защиты и автоматики энергосистем : учеб. пособие / Е. С. Кожевникова , С. Н. Синельникова; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции.- Самара, 2011.- 216 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1269	Электронный ресурс
2	Кожевникова, Е.С. Основы релейной защиты и автоматики энергосистем : учеб. пособие / Е. С. Кожевникова , С. Н. Синельникова; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции.- Самара, 2011.- 216 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1269	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Дадонов, Д.Н. Организация противоаварийного управления в энергосистемах : учебное пособие / Д. Н. Дадонов, Е. А. Кротков; Самарский государственный технический университет, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2020.- 74 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3968	Электронный ресурс
4	Дадонов, Д.Н. Организация противоаварийного управления в энергосистемах : учебное пособие / Д. Н. Дадонов, Е. А. Кротков; Самарский государственный технический университет, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2020.- 74 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3968	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 информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	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

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

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

- Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- Кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311, 401, 404).

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 завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

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

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

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

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

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

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.09 «Автоматика электроэнергетических систем»**

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
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-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть Пониманием принципов работы специальной системной противоаварийной автоматики
			Знать Состав противоаварийной автоматики электроэнергетических систем
			Уметь Выбирать параметры автоматических устройств регулирования частоты, напряжения, активной мощности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Автоматика электроэнергетических систем				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Уметь Выбирать параметры автоматических устройств регулирования частоты, напряжения, активной мощности	вопросы	Да	Да
	Знать Состав противоаварийной автоматики электроэнергетических систем	вопросы	Да	Да
	Владеть Пониманием принципов работы специальной системной противоаварийной автоматики	вопросы	Да	Да

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.1.01.09 «Автоматика электроэнергетических систем»**

(шифр и наименование дисциплины)

для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

2025 ГОД ПРИЕМА

(год приема на образовательную программу)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем

(шифр и наименование компетенции(й))

Спецификация тестовых заданий

Содержание дисциплины (разделы / темы)	закрытые			открытые			Всего
	однозначный выбор варианта ответа	многозначный выбор варианта ответа	задание на сопоставление	задание на установление правильной последовательности	задания на дополнение	задания с развернутым ответом, практико-ориентированные задания	
Раздел 1. Автоматика электроэнергетических систем							
Тема 1. Общие вопросы релейной защита и автоматики	1	1	1	1	1	1	6
Тема 2. Релейная защита ЛЭП	1	1	1	1	1	1	6
Тема 3. Защита трансформаторов.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 4. Релейная защита шин станций и подстанций	1	1	1	1	1	1	6
Тема 5. Защита синхронных генераторов.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 6. Защита электродвигателей.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 7. Резервирование отказов в действии релейной защиты и выключателей.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 8. Автоматическое повторное включение.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 9. Автоматический ввод резервного питания.	1	1	1	1	1	1	6
Тема 10. Автоматическая частотная разгрузка.	1	1	1	1	1	1	6

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-2	Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	60

Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
-------------	--

Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БА)
Задание открытого типа на дополнение	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.

Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).

Тестовые задания с ключами ответов

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы																				
ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем																									
1.	<p>Выберите правильный ответ. Какой основной функцией обладает релейная защита в энергосистеме?</p> <p>а) Регулирование частоты тока б) Обеспечение бесперебойного питания потребителей в) Автоматическое отключение повреждённых элементов энергосистемы г) Повышение коэффициента мощности сети</p>	в) Автоматическое отключение повреждённых элементов энергосистемы	Задание закрытого типа с однозначным выбором	1	1																				
2.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие из перечисленных устройств относятся к элементам релейной защиты? Выберите три верных варианта.</p> <p>а) Трансформатор тока б) Автоматический выключатель в) Реле максимального тока г) Вольтметр д) Реле направления мощности</p>	А, В, Д	Задание закрытого типа с многозначным выбором	1	1																				
3.	<p>Установите соответствие между методом расчета цепи и его основной идеей.</p> <table border="1" data-bbox="320 1032 852 1720"> <thead> <tr> <th>Тип реле</th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Максимальная токовая защита</td> <td>А) Отключение при снижении напряжения ниже допустимого уровня</td> </tr> <tr> <td>2) Дифференциальная защита</td> <td>Б) Отключение участка при превышении заданного тока.</td> </tr> <tr> <td>3) Защита минимального напряжения</td> <td>В) Сравнение токов на входе и выходе защищаемого элемента</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="320 1966 879 2029"> <thead> <tr> <th>1.</th> <th>2.</th> <th>3.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Тип реле	Назначение	1) Максимальная токовая защита	А) Отключение при снижении напряжения ниже допустимого уровня	2) Дифференциальная защита	Б) Отключение участка при превышении заданного тока.	3) Защита минимального напряжения	В) Сравнение токов на входе и выходе защищаемого элемента	1.	2.	3.				<table border="1" data-bbox="911 992 1161 1055"> <thead> <tr> <th>1.</th> <th>2.</th> <th>3.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Б</td> <td>В</td> <td>А</td> </tr> </tbody> </table>	1.	2.	3.	Б	В	А	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	1
Тип реле	Назначение																								
1) Максимальная токовая защита	А) Отключение при снижении напряжения ниже допустимого уровня																								
2) Дифференциальная защита	Б) Отключение участка при превышении заданного тока.																								
3) Защита минимального напряжения	В) Сравнение токов на входе и выходе защищаемого элемента																								
1.	2.	3.																							
1.	2.	3.																							
Б	В	А																							

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
4.	<p>Установите правильную последовательность действий при расчете цепи методом наложения:</p> <p>Расположите этапы работы релейной защиты при возникновении короткого замыкания в правильной последовательности:</p> <p>А) Срабатывание исполнительного органа и подача команды на отключение выключателя Б) Фиксация превышения тока выше уставки срабатывания В) Измерение параметров сети (тока, напряжения) Г) Отключение повреждённого участка сети</p>	ВБАГ	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	1
5.	<p>Дополните предложение. Устройство, предназначенное для автоматического повторного включения электроустановки после её отключения релейной защитой, называется _____.</p>	АПВ (автоматическое повторное включение)	Задание открытого типа на дополнение	2	1
6.	<p>Решите задачу с развернутым ответом. На линии электропередачи установлена максимальная токовая защита с выдержкой времени. Ток короткого замыкания в конце линии составляет 3000 А. Номинальный ток нагрузки линии — 200 А. Коэффициент надёжности (отстройки) — 1,2, коэффициент самозапуска — 2,5. Рассчитайте уставку срабатывания токовой защиты. Приведите все шаги расчёта и укажите, удовлетворяет ли выбранная уставка условию селективности, если ток КЗ в начале следующей линии составляет 2500 А</p>	<p>Примерный ответ:</p> <p>1. $I_{сз} = k_n \cdot k_{сзп} \cdot I_{ном}$, Где, $k_n = 1,2$ — коэффициент надёжности, $I_{ном} = 200$ А — номинальный ток нагрузки, $I_{сз} = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 200 = 600$ А $I_{сз} = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 200 = 600$ А</p> <p>2. Проверка условия селективности: Уставка защиты должна быть меньше тока КЗ в конце защищаемой линии (3000 А) и больше тока КЗ в начале следующей линии (2500 А), чтобы не срабатывать при КЗ на смежном участке.</p> <p>В данном случае $600 \text{ А} < 2500 \text{ А}$, значит, условие селективности не выполняется — защита может сработать ложно при КЗ на следующей линии. Необходимо либо увеличить уставку, либо применить дополнительные меры селективности (например, выдержку времени).</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы		
7.	<p>Выберите правильный ответ. Какой тип защиты обычно применяется в качестве основной для коротких линий электропередачи?</p> <p>а) Дистанционная защита б) Максимальная токовая защита (МТЗ) в) Дифференциальная защита линии г) Газовая защита</p>	в) дифференциальная защита линии	Задание закрытого типа с однозначным выбором	1	2		
8.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие факторы необходимо учитывать при выборе уставок для дистанционной защиты ЛЭП? Выберите три верных варианта.</p> <p>а) Сопротивление линии б) Ток нагрузки в максимальном режиме в) Ток короткого замыкания в конце защищаемой зоны г) Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения д) Температура окружающей среды</p>	а) сопротивление линии, в) ток короткого замыкания в конце защищаемой зоны, г) коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов в ответа	3	2		
9.	<p>Установите соответствие между зоной срабатывания дистанционной защиты и её назначением:</p> <table border="1" data-bbox="320 1010 879 1592"> <tr> <td data-bbox="320 1010 600 1122">1) Зона 1 2) Зона 2 3) Зона 3</td> <td data-bbox="600 1010 879 1592"> <p>А) Защищает оставшуюся часть линии и шины смежной подстанции; имеет наибольшую выдержку времени</p> <p>Б) Защищает примерно 80–85 % длины линии; срабатывает без выдержки времени или с минимальной задержкой</p> <p>В) Защищает всю линию и часть следующей линии; имеет выдержку времени для обеспечения селективности</p> </td> </tr> </table>	1) Зона 1 2) Зона 2 3) Зона 3	<p>А) Защищает оставшуюся часть линии и шины смежной подстанции; имеет наибольшую выдержку времени</p> <p>Б) Защищает примерно 80–85 % длины линии; срабатывает без выдержки времени или с минимальной задержкой</p> <p>В) Защищает всю линию и часть следующей линии; имеет выдержку времени для обеспечения селективности</p>	БВА	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	2
1) Зона 1 2) Зона 2 3) Зона 3	<p>А) Защищает оставшуюся часть линии и шины смежной подстанции; имеет наибольшую выдержку времени</p> <p>Б) Защищает примерно 80–85 % длины линии; срабатывает без выдержки времени или с минимальной задержкой</p> <p>В) Защищает всю линию и часть следующей линии; имеет выдержку времени для обеспечения селективности</p>						
10.	<p>Расположите этапы срабатывания трёхступенчатой токовой защиты ЛЭП в правильной последовательности при возникновении КЗ в зоне действия второй ступени:</p> <p>А) Отключение выключателя линии Б) Срабатывание токового реле второй ступени В) Истечение выдержки времени второй ступени Г) Фиксация превышения тока выше уставки первой ступени (без срабатывания)</p>	ГБВА	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	2		
11.	Дополните предложение. Устройство, которое	Трансформатор тока	Задание	2	2		

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	измеряет параметры электрической сети (ток, напряжение) и передаёт их на реле защиты, называется _____.		открытого типа на дополнение										
12.	<p>Решите задачу с развернутым ответом.</p> <p>На линии электропередачи установлена максимальная токовая защита. Ток короткого замыкания в конце защищаемой линии составляет 4500 А. Для обеспечения надёжности срабатывания защиты уставка по току должна быть на 20 % ниже тока КЗ. Рассчитайте уставку срабатывания защиты. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.</p>	<p>Расчёт уставки срабатывания: Уставка = Ток КЗ – 20 % от тока КЗ, или, что то же самое: $I_{уст} = I_{КЗ} \cdot (1 - 0,2) = I_{КЗ} \cdot 0,8$, где, $I_{КЗ} = 4500 \text{ А}$ — ток короткого замыкания. $I_{уст} = 4500 \cdot 0,8 = 3600 \text{ А}$</p> <p>Ответ: уставка срабатывания защиты составляет 3600 А.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	3	2								
13.	<p>Выберите правильный ответ.</p> <p>Какой тип защиты применяется для обнаружения внутренних повреждений трансформатора, сопровождающихся выделением газа?</p> <p>а) Максимальная токовая защита б) Дифференциальная защита в) Газовая защита г) Защита минимального напряжения</p>	в) газовая защита	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	3								
14.	<p>Выберите все правильные ответы.</p> <p>Какие виды повреждений трансформатора способна обнаружить дифференциальная защита? Выберите три верных варианта.</p> <p>а) Межвитковые замыкания в обмотках б) Междофазные короткие замыкания на выводах в) Понижение уровня масла г) Замыкания внутри бака трансформатора д) Перегрузка по току</p>	а) межвитковые замыкания в обмотках, б) междофазные короткие замыкания на выводах, г) замыкания внутри бака трансформатора	Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов в ответа	2	3								
15.	<p>Установите соответствие.</p> <table border="1" data-bbox="320 1507 879 1843"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 1507 624 1541">Тип защиты</th> <th data-bbox="624 1507 879 1541">Принцип действия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 1541 624 1574">1) Газовая защита</td> <td data-bbox="624 1541 879 1619">А) Сравнивает токи на входе и выходе трансформатора</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1574 624 1608">2) Дифференциальная защита</td> <td data-bbox="624 1619 879 1697">Б) Реагирует на выделение газа и понижение уровня масла в баке</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1608 624 1641">3) Максимальная токовая защита</td> <td data-bbox="624 1697 879 1843">В) Срабатывает при превышении заданного значения тока</td> </tr> </tbody> </table>	Тип защиты	Принцип действия	1) Газовая защита	А) Сравнивает токи на входе и выходе трансформатора	2) Дифференциальная защита	Б) Реагирует на выделение газа и понижение уровня масла в баке	3) Максимальная токовая защита	В) Срабатывает при превышении заданного значения тока	БВА	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	3
Тип защиты	Принцип действия												
1) Газовая защита	А) Сравнивает токи на входе и выходе трансформатора												
2) Дифференциальная защита	Б) Реагирует на выделение газа и понижение уровня масла в баке												
3) Максимальная токовая защита	В) Срабатывает при превышении заданного значения тока												
16.	<p>Расположите этапы срабатывания газовой защиты трансформатора в правильной последовательности:</p> <p>А) Отключение трансформатора Б) Подъём газов по соединительной трубке В) Срабатывание газового реле</p>	ГБВА	Задание закрытого типа на установление последовательности	4	3								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	Г) Возникновение внутреннего повреждения с выделением газа												
17.	Дополните предложение. Устройство, которое защищает трансформатор от перенапряжений, возникающих при коммутационных процессах или грозовых разрядах, называется _____.	ограничитель перенапряжений (ОПН)	Задание открытого типа на дополнение	2	3								
18.	Решите задачу с развернутым ответом. Номинальный ток обмотки трансформатора составляет 200 А. Для защиты от перегрузки уставка максимальной токовой защиты должна быть на 25 % выше номинального тока. Рассчитайте значение уставки срабатывания защиты. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.	Решение: Уставка срабатывания = Номинальный ток*1,25 $I_{уст} = 200 \cdot 1,25 = 250 \text{ А}$ Ответ: Уставка срабатывания защиты составляет 250 А.	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	3	3								
19.	Выберите правильный ответ. Какой тип защиты является основным для сборных шин станций и подстанций? а) Максимальная токовая защита б) Дифференциальная защита шин в) Дистанционная защита г) Газовая защита	б) дифференциальная защита шин	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	4								
20.	Выберите все правильные ответы. Какие факторы могут привести к ложному срабатыванию дифференциальной защиты шин? Выберите три верных варианта. а) Обрыв во вторичной цепи трансформатора тока б) Несимметрия токов при внешнем коротком замыкании в) Бросок тока намагничивания трансформатора г) Погрешность трансформаторов тока при больших токах КЗ д) Перегрузка линии электропередачи	а) обрыв во вторичной цепи трансформатора тока, б) несимметрия токов при внешнем коротком замыкании, г) погрешность трансформаторов тока при больших токах КЗ	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта в ответа	1	4								
21.	Установите соответствие между типом повреждения шин и соответствующей реакцией защиты: <table border="1" data-bbox="320 1563 879 1843"> <thead> <tr> <th>Тип повреждения</th> <th>Реакция защиты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Междупазное КЗ на шинах</td> <td>А) Срабатывание дифференциальной защиты шин</td> </tr> <tr> <td>2) Замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью</td> <td>Б) Срабатывание защиты от замыкания на землю</td> </tr> <tr> <td>3) Перегрев контактных соединений</td> <td>В) Срабатывание тепловой защиты или сигнализации</td> </tr> </tbody> </table>	Тип повреждения	Реакция защиты	1) Междупазное КЗ на шинах	А) Срабатывание дифференциальной защиты шин	2) Замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью	Б) Срабатывание защиты от замыкания на землю	3) Перегрев контактных соединений	В) Срабатывание тепловой защиты или сигнализации	БВГ	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	4
Тип повреждения	Реакция защиты												
1) Междупазное КЗ на шинах	А) Срабатывание дифференциальной защиты шин												
2) Замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью	Б) Срабатывание защиты от замыкания на землю												
3) Перегрев контактных соединений	В) Срабатывание тепловой защиты или сигнализации												
22.	Расположите этапы работы дифференциальной защиты шин при возникновении КЗ в зоне её действия в правильной последовательности:	ВБГА	Задание закрытого типа на установление	2	4								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	<p>А) Отключение всех присоединений, подключённых к повреждённым шинам Б) Фиксация неравенства токов (появление дифференциального тока) В) Сравнение токов, приходящих и уходящих от шин Г) Превышение дифференциальным током уставки срабатывания</p>		соответствия										
23.	<p>Дополните предложение. Для предотвращения ложных срабатываний дифференциальной защиты шин при внешних КЗ используется _____ орган, который блокирует защиту при несимметрии токов во вторичных цепях ТТ.</p>	блокирующий (или тормозной)	Задание открытого типа на дополнение	2	4								
24.	<p>Решите задачу с развернутым ответом. Ток нагрузки на шинах подстанции составляет 1500 А. Ток короткого замыкания в конце защищаемой зоны — 25 000 А. Уставка срабатывания дифференциальной защиты шин установлена на 300 А. Проверьте, удовлетворяет ли выбранная уставка условию чувствительности, если коэффициент чувствительности должен быть не менее \$2\$. Приведите шаг расчёта и сделайте вывод.</p>	$k_{\text{чув}} = \frac{I_{\text{КЗ}}}{I_{\text{уст}}}$ <p>где: $I_{\text{КЗ}} = 25,000 \text{ А}$ - ток КЗ, $I_{\text{уст}} = 300 \text{ А}$ - уставка срабатывания.</p> $k_{\text{чув}} = \frac{25\,000}{300} \approx 83,3$	Задание открытого типа с развернутым ответом	3	4								
25.	<p>Выберите правильный ответ. Какой тип защиты является основной для защиты обмотки статора синхронного генератора от многофазных коротких замыканий?</p> <p>а) Защита от перегрузки по току б) Продольная дифференциальная защита в) Защита минимального напряжения г) Поперечная дифференциальная защита</p>	б) продольная дифференциальная защита	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	2	5								
26.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие виды повреждений генератора способна обнаружить поперечная дифференциальная защита? Выберите два верных варианта.</p> <p>а) Витковые замыкания в обмотке статора б) Междофазные КЗ на выводах генератора в) Однофазные замыкания на землю г) Двойные замыкания на землю д) Витковые замыкания в одной фазе обмотки статора</p>	а) витковые замыкания в обмотке статора, д) витковые замыкания в одной фазе обмотки статора	Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов в ответа	4	5								
27.	<p>Установите соответствие между типом повреждения генератора и соответствующей защитой:</p> <table border="1" data-bbox="320 1787 879 2076"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 1787 600 1821">Тип повреждения</th> <th data-bbox="600 1787 879 1821">Тип защиты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 1821 600 1877">1) Многофазное КЗ в обмотке статора</td> <td data-bbox="600 1821 879 1877">А) Защита от замыканий на землю в обмотке ротора</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1877 600 1933">2) Витковое замыкание в обмотке статора</td> <td data-bbox="600 1877 879 1933">Б) Продольная дифференциальная защита</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1933 600 1989">3) Замыкание на землю в одной точке обмотки ротора</td> <td data-bbox="600 1933 879 1989">В) Поперечная дифференциальная защита</td> </tr> </tbody> </table>	Тип повреждения	Тип защиты	1) Многофазное КЗ в обмотке статора	А) Защита от замыканий на землю в обмотке ротора	2) Витковое замыкание в обмотке статора	Б) Продольная дифференциальная защита	3) Замыкание на землю в одной точке обмотки ротора	В) Поперечная дифференциальная защита	БВАГ	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	5
Тип повреждения	Тип защиты												
1) Многофазное КЗ в обмотке статора	А) Защита от замыканий на землю в обмотке ротора												
2) Витковое замыкание в обмотке статора	Б) Продольная дифференциальная защита												
3) Замыкание на землю в одной точке обмотки ротора	В) Поперечная дифференциальная защита												

№ задания	Содержание задания		Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	4) Перегрузка генератора по току обратной последовательности	Г) Защита от несимметричных перегрузок												
28.	<p>Расположите этапы срабатывания защиты от перегрузки синхронного генератора в правильной последовательности:</p> <p>А) Отключение генератора (или подача сигнала на разгрузку) Б) Превышение током уставки срабатывания защиты В) Срабатывание реле перегрузки Г) Истечение выдержки времени защиты</p>		БВГА	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	5								
29.	<p>Дополните предложение. Устройство, предназначенное для быстрого снижения магнитного поля генератора при аварийных режимах, называется _____ генератора.</p>		автомат гашения поля (АГП)	Задание открытого типа на дополнение	2	5								
30.	<p>Решите задачу с развернутым ответом. Номинальный ток статора синхронного генератора составляет 5000 А. Для защиты от симметричной перегрузки уставка срабатывания токовой защиты установлена на уровне 1,1 от номинального тока. Рассчитайте значение уставки срабатывания в амперах. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.</p>		<p>Уставка срабатывания = Номинальный ток * Коэффициент перегрузки $I_{уст} = 5000 * 1,1 = 5500 \text{ А}$</p> <p>Ответ: уставка срабатывания защиты составляет 5500 А.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	3	5								
31.	<p>Выберите правильный ответ. Какой тип защиты обязателен для электродвигателей мощностью более 5 кВт для предотвращения повреждений при перегрузке?</p> <p>а) Максимальная токовая защита без выдержки времени б) Защита от понижения напряжения в) Тепловая защита (тепловое реле) г) Дифференциальная защита D) Ул = 3 Уф</p>		в) тепловая защита (тепловое реле)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	6								
32.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие виды повреждений электродвигателя способна предотвратить максимальная токовая защита? Выберите три верных варианта.</p> <p>а) Межфазное короткое замыкание в обмотке статора б) Обрыв фазы питания в) Замыкание на корпус г) Перегрузка по току продолжительного характера д) Пусковые токи при запуске двигателя</p>		а) межфазное короткое замыкание в обмотке статора, б) обрыв фазы питания, г) перегрузка по току продолжительного характера	Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов в ответа	2	6								
33.	<p>Установите соответствие между типом защиты электродвигателя и её назначением:</p> <table border="1" data-bbox="316 1951 879 2063"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 1951 600 1984">Тип защиты</th> <th data-bbox="600 1951 879 1984">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 1984 600 2018">1) Тепловое реле</td> <td data-bbox="600 1984 879 2018">А) Защищает двигатель от работы на двух фазах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 2018 600 2051">2) Реле контроля фаз</td> <td data-bbox="600 2018 879 2051"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 2051 600 2063">3) Защита</td> <td data-bbox="600 2051 879 2063"></td> </tr> </tbody> </table>		Тип защиты	Назначение	1) Тепловое реле	А) Защищает двигатель от работы на двух фазах	2) Реле контроля фаз		3) Защита		БВВГ	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	6
Тип защиты	Назначение													
1) Тепловое реле	А) Защищает двигатель от работы на двух фазах													
2) Реле контроля фаз														
3) Защита														

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<div style="display: flex; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"> минимального напряжения 4) Максимальная токовая отсечка </div> <div style="flex: 2;"> Б) Отключает двигатель при длительном превышении номинального тока В) Предотвращает самозапуск двигателя после восстановления напряжения Г) Мгновенно отключает двигатель при возникновении КЗ </div> </div>				
34.	<p>Расположите этапы срабатывания тепловой защиты электродвигателя при перегрузке в правильной последовательности:</p> <p>А) Нагрев биметаллической пластины теплового реле Б) Срабатывание контактов теплового реле и подача сигнала на отключение В) Превышение током номинального значения двигателя Г) Отключение питания электродвигателя</p>	ВАБГ	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	6
35.	<p>Дополните предложение. Вставьте пропущенное слово: Устройство, которое защищает электродвигатель от работы при отсутствии одной из фаз питания, называется реле _____.</p>	контроля фаз (или обрыва фаз)	Задание открытого типа на дополнение	2	6
36.	<p>Решите задачу с развернутым ответом. Решите задачу: Номинальный ток электродвигателя составляет 30 А. Для настройки теплового реле уставка срабатывания должна быть на 15 % выше номинального тока. Рассчитайте значение уставки срабатывания теплового реле. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.</p>	<p>Уставка срабатывания = Номинальный ток*1,15 $I_{уст} = 30 * 1,15 = 34,5 \text{ А}$</p> <p>Ответ: уставка срабатывания теплового реле составляет 34,5 А.нагрузке станут неравными.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	3	6
37.	<p>Выберите правильный ответ. Какой принцип резервирования предполагает установку дополнительных защитных устройств непосредственно на защищаемом объекте?</p> <p>а) Дальнее резервирование б) Ближнее резервирование в) Автоматическое повторное включение г) Дублирование питания</p>	б) ближнее резервирование	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	7
38.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие из перечисленных устройств могут использоваться для реализации ближнего резервирования? Выберите три верных варианта.</p>	а) дополнительная ступень максимальной токовой защиты, б)	Задание закрытого типа с многозна	2	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	а) Дополнительная ступень максимальной токовой защиты б) Дистанционная защита второй зоны в) Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) г) Автоматическое включение резерва (АВР) д) Газовая защита трансформатора	дистанционная защита второй зоны, в) устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)	чным выбором вариантов в ответа										
39.	Установите соответствие между типом резервирования и его характеристикой: <table border="1" data-bbox="320 651 879 1037"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 651 600 680">Тип резервирования</th> <th data-bbox="600 651 879 680">Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 680 600 732">1) Ближнее резервирование</td> <td data-bbox="600 680 879 786">А) Использует защиты смежных элементов сети для резервирования</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 732 600 786">2) Дальнее резервирование</td> <td data-bbox="600 786 879 896">Б) Предусматривает наличие резервных защит на том же присоединении</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 786 600 1037">3) УРОВ (Устройство резервирования отказа выключателя)</td> <td data-bbox="600 896 879 1037">В) Отключает смежные выключатели при отказе основного выключателя</td> </tr> </tbody> </table>	Тип резервирования	Характеристика	1) Ближнее резервирование	А) Использует защиты смежных элементов сети для резервирования	2) Дальнее резервирование	Б) Предусматривает наличие резервных защит на том же присоединении	3) УРОВ (Устройство резервирования отказа выключателя)	В) Отключает смежные выключатели при отказе основного выключателя	БАВ	Задание закрытого типа на установление соответствия	2	7
Тип резервирования	Характеристика												
1) Ближнее резервирование	А) Использует защиты смежных элементов сети для резервирования												
2) Дальнее резервирование	Б) Предусматривает наличие резервных защит на том же присоединении												
3) УРОВ (Устройство резервирования отказа выключателя)	В) Отключает смежные выключатели при отказе основного выключателя												
40.	Расположите этапы работы устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ) в правильной последовательности: А) Отключение смежных выключателей для изоляции повреждённого участка Б) Фиксация срабатывания основной защиты В) Истечение выдержки времени УРОВ Г) Фиксация отсутствия отключения основного выключателя	БГВА	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	7								
41.	Дополните предложение. Вставьте пропущенное слово: Устройство, которое срабатывает, если основной выключатель не отключился после команды от релейной защиты, называется _____ отказа выключателя.	устройство резервирования (или УРОВ)	Задание открытого типа на дополнение	2	7								
42.	Решите задачу с развернутым ответом. Выдержка времени основной защиты составляет 0,5 с. Для корректной работы УРОВ выдержка времени должна быть на 0,3 с больше выдержки времени основной защиты. Рассчитайте необходимую выдержку времени для УРОВ. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.	Решение: Выдержка времени УРОВ = Выдержка основной защиты + Дополнительная задержка $t_{\text{УРОВ}} = 0,5 + 0,3 = 0,8 \text{ с}$ Ответ: необходимая выдержка времени для УРОВ составляет 0,8 с.	Задание открытого типа с развернутым ответом	2	7								
43.	Выберите правильный ответ. Какова основная цель применения автоматического повторного включения (АПВ)? а) Снижение токов короткого замыкания	б) быстрое восстановление питания при неустойчивых повреждениях	Задание закрытого типа с однозначным	2	8								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	б) Быстрое восстановление питания при неустойчивых повреждениях в) Повышение уровня напряжения в сети г) Уменьшение нагрузки на трансформаторы		выбором варианта ответа										
44.	Выберите все правильные ответы. Какие типы линий электропередачи чаще всего оснащаются устройствами АПВ? Выберите три верных варианта. а) Воздушные линии 6–110 кВ б) Кабельные линии 0,4 кВ в) Воздушные линии 110–220 кВ г) Внутренние электропроводки зданий д) Магистральные линии электропередачи 220–500 кВ	а) воздушные линии 6–110 кВ, в) воздушные линии 110–220 кВ, д) магистральные линии электропередачи 220–500 кВ	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта в ответа	2	8								
45.	Установите соответствие между типом АПВ и его характеристикой: <table border="1" data-bbox="320 846 879 1178"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 846 600 875">Тип АПВ</th> <th data-bbox="600 846 879 875">Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 875 600 904">1) Однократное АПВ</td> <td data-bbox="600 875 879 949">А) Выполняет несколько попыток включения с разными выдержками времени</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 904 600 934">2) Двукратное АПВ</td> <td data-bbox="600 949 879 1023">Б) Выполняет только одну попытку включения после отключения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 934 600 963">3) Трёхкратное АПВ</td> <td data-bbox="600 1023 879 1178">В) Выполняет две последовательные попытки включения</td> </tr> </tbody> </table>	Тип АПВ	Характеристика	1) Однократное АПВ	А) Выполняет несколько попыток включения с разными выдержками времени	2) Двукратное АПВ	Б) Выполняет только одну попытку включения после отключения	3) Трёхкратное АПВ	В) Выполняет две последовательные попытки включения	БВА	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	8
Тип АПВ	Характеристика												
1) Однократное АПВ	А) Выполняет несколько попыток включения с разными выдержками времени												
2) Двукратное АПВ	Б) Выполняет только одну попытку включения после отключения												
3) Трёхкратное АПВ	В) Выполняет две последовательные попытки включения												
46.	Расположите этапы работы устройства однократного АПВ в правильной последовательности: А) Восстановление питания на линии (успешное или неуспешное) Б) Отключение линии релейной защитой из-за повреждения В) Истечение выдержки времени АПВ Г) Попытка повторного включения выключателя	БВГА	Задание закрытого типа на установление последовательности	4	8								
47.	Дополните предложение. Время, которое выдерживается устройством АПВ перед попыткой повторного включения линии, называется _____ времени АПВ.	выдержка	Задание открытого типа на дополнение	3	8								
48.	Решите задачу с развернутым ответом. Выдержка времени устройства АПВ установлена на 3 с. После неуспешного однократного АПВ оператор вручную включает линию через 10 с после первой попытки. Сколько всего секунд прошло от момента первого отключения до восстановления питания? Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.	Решение: Общее время = Выдержка времени АПВ + Время ручной попытки $T_{общ} = 3 + 10 = 13$ с Ответ: от момента первого отключения до восстановления питания прошло 13 секунд.	Задание открытого типа с развернутым ответом	2	8								
49.	Выберите правильный ответ. Какова основная цель использования автоматического ввода резервного питания (АВР)?	в) обеспечение бесперебойного питания потребителей при отключении	Задание закрытого типа с о	1	9								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
	а) Снижение потребления электроэнергии б) Повышение напряжения в основной сети в) Обеспечение бесперебойного питания потребителей при отключении основного источника г) Уменьшение нагрузки на основной источник питания	чений основного источника	днозначным выбором варианта ответа										
50.	Выберите все правильные ответы. Какие условия обычно проверяются устройством АВР перед переключением на резервный источник питания? Выберите три верных варианта. а) Отсутствие напряжения на основном вводе б) Наличие напряжения на резервном вводе в) Отсутствие короткого замыкания на защищаемом участке г) Температура окружающей среды д) Уровень масла в трансформаторе	а) отсутствие напряжения на основном вводе, б) наличие напряжения на резервном вводе, в) отсутствие короткого замыкания на защищаемом участке.	Задание закрытого типа с множественным выбором вариантов ответа	1	9								
51.	Установите соответствие между типом схемы АВР и её особенностью: <table border="1" data-bbox="320 898 879 1346"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 898 600 931">Тип схемы АВР</th> <th data-bbox="600 898 879 931">Особенность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 931 600 976">1) Одностороннее АВР</td> <td data-bbox="600 931 879 976">А) Оба ввода равноправны, каждый может быть основным или резервным</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 976 600 1021">2) Двухстороннее АВР</td> <td data-bbox="600 976 879 1021">Б) Один ввод — основной, второй — строго резервный</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1021 600 1346">3) АВР с восстановлением</td> <td data-bbox="600 1021 879 1346">В) При восстановлении напряжения на основном вводе происходит автоматический возврат на него</td> </tr> </tbody> </table>	Тип схемы АВР	Особенность	1) Одностороннее АВР	А) Оба ввода равноправны, каждый может быть основным или резервным	2) Двухстороннее АВР	Б) Один ввод — основной, второй — строго резервный	3) АВР с восстановлением	В) При восстановлении напряжения на основном вводе происходит автоматический возврат на него	БАВ	Задание закрытого типа на установление соответствия	2	9
Тип схемы АВР	Особенность												
1) Одностороннее АВР	А) Оба ввода равноправны, каждый может быть основным или резервным												
2) Двухстороннее АВР	Б) Один ввод — основной, второй — строго резервный												
3) АВР с восстановлением	В) При восстановлении напряжения на основном вводе происходит автоматический возврат на него												
52.	Расположите этапы работы одностороннего АВР в правильной последовательности: А) Включение резервного ввода Б) Проверка наличия напряжения на резервном вводе В) Отключение основного ввода при пропадании напряжения Г) Проверка отсутствия напряжения на основном вводе Запишите буквы в верной последовательности без пробелов и знаков препинания:	ГБАВ	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	9								
53.	Дополните предложение. Устройство, которое автоматически переключает питание с основного источника на резервный при пропадании напряжения, называется _____ ввода резервного питания.	автоматический (или АВР)	Задание открытого типа на дополнение	3	9								
54.	Решите задачу с развернутым ответом. Выдержка времени срабатывания АВР установлена на 0,5 с. После отключения основного ввода устройство АВР включило резервный источник через указанное время. Сколько секунд прошло от момента пропадания напряжения на основном вводе до подачи питания от резервного источника? Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.	Решение: Время переключения = Выдержка времени АВР $T_{перекл} = 0,5 \text{ с}$ Ответ: от момента пропадания напряжения до подачи питания от	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	9								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы								
		резервного источника прошло 0,5 секунды											
55.	<p>Выберите правильный ответ. Какова основная цель автоматической частотной разгрузки (АЧР)?</p> <p>а) Повышение частоты в энергосистеме до номинального значения б) Снижение активной мощности нагрузки при опасном снижении частоты в) Снижение напряжения в сети при перегрузке г) Увеличение генерации при росте потребления</p>	б) снижение активной мощности нагрузки при опасном снижении частоты	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	10								
56.	<p>Выберите все правильные ответы. Какие последствия могут возникнуть при значительном снижении частоты в энергосистеме? Выберите три верных варианта.</p> <p>а) Замедление вращения электродвигателей, снижение производительности механизмов б) Перегрев генераторов из-за увеличения тока в возбуждения в) «Лавина частоты» — прогрессирующее снижение частоты с отключением оборудования г) Разрушение турбин из-за нарушения режимов работы д) Увеличение напряжения на шинах электростанций</p>	а) замедление вращения электродвигателей, снижение производительности механизмов, в) «лавина частоты» — прогрессирующее снижение частоты с отключением оборудования, г) разрушение турбин из-за нарушения режимов работы	Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	4	10								
57.	<p>Установите соответствие между ступенью АЧР и её назначением:</p> <table border="1" data-bbox="320 1205 879 1621"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 1205 603 1234">Ступень АЧР</th> <th data-bbox="603 1205 879 1234">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 1234 603 1285">1) АЧР-I (быстродействующая)</td> <td data-bbox="603 1234 879 1285">А) Восстанавливает частоту после работы АЧР-I, отключает менее ответственных потребителей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1285 603 1337">2) АЧР-II (медленная)</td> <td data-bbox="603 1285 879 1337">Б) Работает при глубоком снижении частоты (ниже 47 Гц), предотвращает полное погашение</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1337 603 1621">3) Дополнительная ступень (АЧР-спец)</td> <td data-bbox="603 1337 879 1621">В) Быстро отключает часть нагрузки при начальном снижении частоты (48,5–49 Гц)</td> </tr> </tbody> </table>	Ступень АЧР	Назначение	1) АЧР-I (быстродействующая)	А) Восстанавливает частоту после работы АЧР-I, отключает менее ответственных потребителей	2) АЧР-II (медленная)	Б) Работает при глубоком снижении частоты (ниже 47 Гц), предотвращает полное погашение	3) Дополнительная ступень (АЧР-спец)	В) Быстро отключает часть нагрузки при начальном снижении частоты (48,5–49 Гц)	ВАБ	Задание закрытого типа на установление соответствия	3	10
Ступень АЧР	Назначение												
1) АЧР-I (быстродействующая)	А) Восстанавливает частоту после работы АЧР-I, отключает менее ответственных потребителей												
2) АЧР-II (медленная)	Б) Работает при глубоком снижении частоты (ниже 47 Гц), предотвращает полное погашение												
3) Дополнительная ступень (АЧР-спец)	В) Быстро отключает часть нагрузки при начальном снижении частоты (48,5–49 Гц)												
58.	<p>Расположите этапы работы системы АЧР при снижении частоты в энергосистеме в правильной последовательности:</p> <p>А) Отключение наименее ответственных потребителей по ступеням АЧР Б) Восстановление частоты до нормального уровня В) Фиксация снижения частоты ниже уставки срабатывания АЧР-I Г) Постепенное отключение дополнительных групп нагрузки по АЧР-II при продолжении снижения частоты</p>	ВГАБ	Задание закрытого типа на установление последовательности	2	10								
59.	<p>Дополните предложение. Устройство, которое автоматически отключает часть потребителей при опасном снижении частот</p>	автоматическая	Задание открытого типа на	2	10								

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	ы в энергосистеме, называется _____ частотной разгрузкой.		дополнение		
60.	<p>Решите задачу с развернутым ответом.</p> <p>Частота в энергосистеме снизилась до 48,7 Гц. Сработала первая ступень АЧР с уставкой 49,0 Гц и отключила 150 МВт нагрузки. Номинальная частота системы — 50,0 Гц. Рассчитайте, на сколько герц снизилась частота относительно номинального значения. Приведите шаг расчёта и укажите итоговый результат.</p>	<p>Решение:</p> <p>Снижение частоты = Номинальная частота – Текущая частота $\Delta f = 50,0 - 48,7 = 1,3$ Гц</p> <p>Ответ: частота снизилась на 1,3 Гц относительно номинального значения.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	1	10

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

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». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % 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 основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % 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 61 % 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 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП): 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.

Таблица 11

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.