

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотный, Г.И.
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 29.05.2026 04:58:08
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.1.01.05 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
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.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Б1.В.1.01.05 «Релейная защита и автоматизация 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	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	14
9. Методические материалы	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	16

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 методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики
			Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной защиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем
			Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем. ВЗ

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	Теория автоматического управления	Переходные процессы; Производственная практика: технологическая практика	Автоматика электроэнергетических систем; Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дальние линии электропередачи сверхвысоких напряжений; Переходные процессы; Производственная практика: преддипломная практика; Режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем; Техника высоких напряжений; Технологическая часть электрических станций
------	-----------------------------------	--	--

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	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	112	48	64
Лекции	32	16	16
Практические занятия	64	32	32
Лабораторные работы	16	0	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	140	96	44
подготовка к практическим занятиям	60	40	20
подготовка к экзамену	60	56	4
подготовка к лабораторным работам	20	0	20
Контроль	36	0	36
Итого: час	288	144	144
Итого: з.е.	8	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	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	4	0	8	16	28
2	Защита ЛЭП от КЗ	8	0	16	40	64
3	Защита генераторов	4	0	8	40	52
4	Защита высоковольтных ЭД	4	4	8	12	28
5	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	4	4	6	4	18
6	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	4	4	6	14	28
7	Микропроцессорные устройства защиты	4	4	12	14	34
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	16	64	140	288

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Типы автоматических устройств для управления режимами электроэнергетических систем (ЭЭС). Принципы построения устройств релейной защиты и автоматики (УРЗА).	Автоматические устройства для регулирования параметров ЭЭС в нормальных режимах (режимная автоматика). Автоматические устройства для управления энергосистемой в аварийных режимах- релейная защита, сетевая и специальная противоаварийная автоматика. Структура УРЗА. Разновидности электрических реле. Требования к реле, применяемым в УРЗА.	2
2	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Особенности процессов производства и распределения электроэнергии и виды энергообъектов в электроэнергетических системах. Основные требования к устройствам релейной защиты и автоматики.	Особенности процессов производства и распределения электроэнергии. Виды электротехнического оборудования. Виды электрических сетей. Селективность. Быстродействие. Чувствительность. Надежность.	2
3	Защита ЛЭП от КЗ	Дистанционные защиты линий электропередач.	Принципы действия, параметры срабатывания, временная характеристика дистанционной защиты. Принципиальная схема трехступенчатой дистанционной защиты.	2
4	Защита ЛЭП от КЗ	Токовые защиты линий электропередач с двухсторонним питанием.	Принципы действия, параметры срабатывания максимальной токовой направленной защиты (МТНЗ). Временная характеристика МТНЗ. Принципиальная схема МТНЗ.	2

5	Защита ЛЭП от КЗ	Токовые защиты линий электропередач с односторонним питанием.	Назначение и основные виды защит ЛЭП от междуфазных КЗ. Принцип действия и параметры срабатывания токовой отсечки ЛЭП. Принципиальные схемы токовой отсечки. Принцип действия и параметры срабатывания максимальной токовой защиты ЛЭП. Принципиальные схемы максимальной токовой защиты ЛЭП. Сочетание токовой отсечки и максимальной токовой защиты	2
6	Защита ЛЭП от КЗ	Защиты ЛЭП, обладающие свойством абсолютной селективности.	Принцип действия и разновидности дифференциальных защит ЛЭП. Принципы действия высокочастотных защит ЛЭП.	2
7	Защита генераторов	Защита ротора генератора	Защита ротора от однофазных и двухфазных замыканий на землю.	2
8	Защита генераторов	Защита от коротких замыканий	Защита статора генератора от внутренних повреждений - дифференциальная защита, защита от внешних к.з.	2
9	Защита высоковольтных ЭД	Принципы выполнения защит асинхронных и синхронных электродвигателей (Э.Д.)	Виды защит, параметры срабатывания защит Э.Д. от коротких замыканий и перегрузок. Принципиальные схемы защит электродвигателей на электромеханической элементной базе.	2
10	Защита высоковольтных ЭД	Особенности защиты электродвигателей на цифровой элементной базе.	Дополнительные функции микропроцессорных защит Э.Д. Структурная схема микропроцессорной защиты Э.Д.	2
Итого за семестр:				20
6 семестр				
11	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Принципы выполнения защит трансформаторов.	Виды повреждений и ненормальных режимов и требования к защите. Защиты трехфазных двухобмоточных трансформаторов напряжением 6(10)/0,4 кВ.	2
12	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Защиты силовых трансформаторов и автотрансформаторов (Т и АТ).	Принципы действия дифференциальной защиты Т и АТ. Дифференциальная защита. Назначение и принцип действия.	2
13	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Автоматическое повторное включение ЛЭП (АПВ).	Назначение и технико-экономическая эффективность АПВ. Требования к выполнению устройств АПВ. Схема трехфазного однократного АПВ на ЛЭП с односторонним питанием. Особенности АПВ на линиях с двухсторонним питанием. Виды АПВ, применяемые на линиях с двухсторонним питанием.	2
14	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Автоматическое включение резервного питания (АВР).	Назначение и технико-экономическая эффективность АВР. Способы организации резервного питания потребителей. Требования к выполнению устройств АВР. Схема устройства АВР с явным резервом.	2
15	Микропроцессорные устройства защиты	Микропроцессорные защиты ЛЭП	Микропроцессорные защиты ЛЭП - особенности, принцип действия, конфигурирование - "Сириус-2МЛ"	2
16	Микропроцессорные устройства защиты	Микропроцессорные защиты генераторов	Микропроцессорные защиты ЛЭП - особенности, принцип действия, конфигурирование	2

Итого за семестр:	12
Итого:	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
6 семестр				
1	Защита высоковольтных ЭД	Релейная защита высоковольтных электродвигателей.	. Схема защиты асинхронного электродвигателя максимальной токовой защиты на переменном оперативном токе. Испытание реле максимального тока, промежуточного реле, реле минимального напряжения, реле времени	2
2	Защита высоковольтных ЭД	Релейная защита высоковольтных электродвигателей.	Схема защиты асинхронного электродвигателя максимальной токовой защиты на переменном оперативном токе. Испытание реле максимального тока, промежуточного реле, реле минимального напряжения, реле времени	2
3	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Испытание защит трансформаторов	Моделирование дифференциальной защиты трансформатора. Принципиальная схема защиты трансформатора от внутренних и внешних КЗ и от перегрузки. Расчет защит трансформатора. Испытание защиты трансформатора при междуфазных КЗ внутри трансформатора в питающейся сети и при перегрузке.	2
4	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Испытание защит линий электропередачи	Моделирование максимальной токовой защиты линии электропередачи, Моделирование максимальной токовой защиты радиальной электрической сети с односторонним питанием. Моделирование дифференциальной защиты линии электропередачи	2
5	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Испытание АПВ	Автоматическое включение резервного питания нагрузки. Автоматическое повторное включение линии электропередачи	2
6	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Автоматика на основе программируемого контроллера.	АВТОМАТИКА НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА.	2
7	Микропроцессорные устройства защиты	Конфигурирование МП защиты	Конфигурирование МП защиты	2
8	Микропроцессорные устройства защиты	Конфигурирование МП защиты	Конфигурирование МП защиты	2
Итого за семестр:				16
Итого:				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
5 семестр				
1	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Расчёт токов коротких замыканий (КЗ) и изучение способов оценки чувствительности токовых защит.	Определение токов КЗ для расчёта параметров срабатывания токовых защит. Оценка чувствительности токовых отсечек графическим и аналитическим способом.	2
2	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Расчет уставок перегрузки	Определение токов КЗ для расчёта параметров срабатывания токовых защит. Оценка чувствительности токовых максимальных защит, графическим и аналитическим способом.	2
3	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Расчёт токов коротких замыканий (КЗ) и изучение способов оценки чувствительности токовых защит.	Определение токов КЗ для расчёта параметров срабатывания токовых защит. Оценка чувствительности токовых максимальных защит 1,2,3,4 ступени, графическим и аналитическим способом.	2
4	Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Расчёт токов коротких замыканий (КЗ) и изучение способов оценки чувствительности токовых защит.	Определение токов КЗ для расчёта параметров срабатывания токовых защит. Оценка чувствительности токовых отсечек графическим и аналитическим способом.	2
5	Защита ЛЭП от КЗ	Расчёт направленных токовых отсечек.	Определение токов срабатывания ТО. Определение длины защищаемых зон направленных ТО. Оценка чувствительности направленных ТО. Обоснование использования органа направления мощности в составе ТО.	2
6	Защита ЛЭП от КЗ	Защита ЛЭП от замыканий 1 фазы на землю	Проектирование трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности от однофазных коротких замыканий.	2
7	Защита ЛЭП от КЗ	Защита ЛЭП от замыканий 1 фазы на землю	Проектирование трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности от однофазных коротких замыканий.	2
8	Защита ЛЭП от КЗ	Расчёт дистанционной защиты линии электропередачи.	Анализ содержания задания и исходных данных. Расчёт первичных сопротивлений срабатывания ступеней защиты. Определение времени срабатывания ступеней защиты. Составление упрощенной принципиальной схемы трехступенчатой дистанционной защиты в однолинейном изображении. Расчёт уставок реле сопротивлений и проверка чувствительности защиты. Построение временной характеристики действия защиты.	2

9	Защита ЛЭП от КЗ	Расчёт направленных токовых отсечек.	Определение токов срабатывания ТО. Определение длины защищаемых зон направленных ТО. Оценка чувствительности на-правленных ТО. Обоснование использования органа направления мощности в составе ТО.	2
10	Защита ЛЭП от КЗ	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	Составление принципиальной схемы двух-ступенчатой токовой защиты. Расчет вторичных токов срабатывания (уставок реле) двухступенчатой токовой защиты. Построение временной характеристики действия защит линий. Проверка чувствительности защит линий.	2
11	Защита ЛЭП от КЗ	Проектирование двухступенчатой токовой защиты радиальной сети от междуфазных КЗ.	Анализ содержания задания и исходных данных. Расчет параметров срабатывания токовой отсечки линий. Расчет параметров срабатывания максимальной токовой защиты линий.	2
13	Защита генераторов	Расчет защиты статора генератора	Определение токов срабатывания диф.защиты. Определение длины защищаемых зон направленных дифзащиты. Оценка чувствительности дифзащиты.	2
14	Защита генераторов	Расчет защиты статора генератора от внешних к.з.	Составление принципиальной схемы двух-ступенчатой токовой защиты. Расчет вторичных токов срабатывания (уставок реле) двухступенчатой токовой защиты. Построение временной характеристики действия защит генератора. Проверка чувствительности защит генератора.	2
15	Защита генераторов	Защита ротора от замыкания на землю	Составление принципиальной схемы защиты	2
16	Защита генераторов	Расчет защиты статора генератора	Определение токов срабатывания диф.защиты. Определение длины защищаемых зон направленных дифзащиты. Оценка чувствительности дифзащиты.	2
Итого за семестр:				30
6 семестр				
12	Защита ЛЭП от КЗ	Проектирование двухступенчатой токовой защиты радиальной сети от междуфазных КЗ.	Анализ содержания задания и исходных данных. Расчет параметров срабатывания токовой отсечки линий. Расчет параметров срабатывания максимальной токовой защиты линий.	2
17	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Расчет первичных и вторичных параметров срабатывания защит и проверка чувствительности защит от КЗ. Анализ поведения элементов принципиальных схем при междуфазных КЗ, однофазных замыканий на землю и при перегрузках.	2
18	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Анализ содержания задания и исходных данных. Представление принципиальных схем защит с зависимой и независимой характеристикой действия при перегрузках.	2

19	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Составление принципиальных схем защиты электродвигателя	2
20	Защита высоковольтных ЭД	Защиты электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Составление принципиально-монтажных схем защиты электродвигателя	2
21	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 110/10 кВ.	Анализ содержания задания и исходных данных. Определение состава защит. Выбор параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты.	2
22	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 110/10 кВ.	Определение тока небаланса. Проверка чувствительности защит. Определение уставок реле.	2
23	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Расчёт защит автотрансформатора 220/110 кВ.	Анализ содержания задания и исходных данных. Определение состава защит. Выбор параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты генератора, дифференциальной защиты трансформатора.	2
24	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Реле РПВ-58	Составление принципиально-монтажных схем АПВ	2
25	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	АПВ	Составление конфигурации защиты	2
26	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	АВР трансформаторов	Составление принципиально-монтажных схем АВР	2
27	Микропроцессорные устройства защиты	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Чтение осциллограмм. Составление конфигурации защиты	2
28	Микропроцессорные устройства защиты	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Чтение схем осциллограмм. Составление конфигурации защиты, составление принципиальных схем	2
29	Микропроцессорные устройства защиты	Защита Генератора	Чтение схем осциллограмм. Составление конфигурации защиты, составление принципиальных схем	2
30	Микропроцессорные устройства защиты	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	Чтение схем осциллограмм. Составление конфигурации защиты, составление принципиальных схем	2
31	Микропроцессорные устройства защиты	Защита ЛЭП от междуфазных КЗ	Чтение схем осциллограмм. Составление конфигурации защиты, составление принципиальных схем	2
32	Микропроцессорные устройства защиты	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок	Составление конфигурации защиты	2
Итого за семестр:				34

Итого: 64

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			
Основные понятия об РЗА в ЭЭС	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	16
Защита ЛЭП от КЗ	Подготовка к экзамену	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам лабораторных занятий	40
Защита генераторов	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	40
Итого за семестр:			96
6 семестр			
Защита высоковольтных ЭД	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	12
Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	4
Виды устройств и принципы выполнения ПАО	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам лабораторных занятий	14
Микропроцессорные устройства защиты	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	14
Итого за семестр:			44
Итого:			140

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	Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : Учеб. - 5-е изд., стер.- М., Высш.шк., 2007.- 639 с.	Книжный фонд

2	Беркович, М. А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты / М.А.Беркович, В.А.Семенов .- 4-е изд.,доп. и перераб..- М., Энергия, 1965.- 664 с.	Книжный фонд
3	Беркович, М.А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты / М.А.Беркович, В.А.Семенов .- 5-е изд.,доп. и перераб..- М., Энергия, 1971.- 584 с.	Книжный фонд
4	Голубев, М.Л. Методы проверки релейной защиты.- М., Энергия, 1972.- 112 с.	Книжный фонд
5	Горемыкин, С.А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учеб. пособие / С. А. Горемыкин.- М., Инфра-М, 2022.- 190 с.	Книжный фонд
6	Засыпкин, А.С. Релейная защита трансформаторов.- М., Энергоатомиздат, 1989.- 240 с.	Книжный фонд
7	Казанский, В.Е. Трансформаторы тока в схемах релейной защиты .- 2-е изд.,перераб..- М., Энергия, 1969.- 183 с.	Книжный фонд
8	Степанов, Ю.А. Совершенствование релейной защиты на примерах построения векторных диаграмм / Ю. А. Степанов, Д. Ю. Степанов.- М., Энергоатомиздат, 1999.- 127 с.	Книжный фонд

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsof (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	КонсультантПлюс (правовые документы)		Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	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.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются лаборатория №1/ лабораторно-химического корпуса/ аудитории 47, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). (согласно Приказу об аудиторном фонде в филиале)

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 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.1.01.05 «Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.05 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
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.	288 / 8
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, 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 методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики
			Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной защиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем
			Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем. ВЗ

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия об РЗА в ЭЭС				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем. ВЗ	Билеты	Да	Да

	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной за-щиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
Защита ЛЭП от КЗ				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной за-щиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
Защита генераторов				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной за-щиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
Защита высоковольтных ЭД				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной за-щиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
Защита трансформаторов и авто-трансформаторов				

ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной защиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
Виды устройств и принципы выполнения ПАУ				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да
	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной защиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
Микропроцессорные устройства защиты				
ПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	Билеты	Да	Да
	Знать назначение, требования, принципы выполнения, характеристики, схемы, элементную базу, номенклатуру выпускаемых промышленностью устройств релейной защиты и автоматики, управления аварийными режимами, устанавливаемых на объектах электроэнергетических систем	Билеты	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	Билеты	Да	Да

**Типовые контрольные задания или иные материалы
для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующие процесс
формирования компетенций
в ходе освоения образовательной программы
по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль
«Электроэнергетика»**

Контролируемая компетенция:

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

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
ПК-2 – Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем.						
1.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Назначение релейной защиты - это:</p> <p>а) Повышение качества электроэнергии;</p> <p>б) Снижение потерь мощности и энергии;</p> <p>в) Повышение надежности электроснабжения потребителей;</p> <p>г) Включение резервного оборудования;</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Под устройством релейной защиты подразумевается:</p> <p>а) Совокупность устройств, действующих при возникновении аварии или перегрузки оборудования на его отключение или на сигнал;</p> <p>б) Совокупность устройств, осуществляющих регулирование напряжения в электрической сети;</p> <p>в) Совокупность устройств, обеспечивающих устойчивость электроэнергетических систем;</p> <p>г) Совокупность устройств, действующих измерения режимных параметров оборудования электрических сетей.</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
3.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Однофазные КЗ происходят в сетях:</p> <p>а) С изолированной нейтралью.</p> <p>б) С нейтралью, заземлённой через катушку индуктивности.</p> <p>в) С эффективно заземленной нейтралью.</p> <p>г) В сетях 6-35 кВ</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>В распределительной сети КЗ:</p> <p>а). Грозит нарушением устойчивости</p> <p>б). Сопровождается протеканием малых токов КЗ</p> <p>в). Сопровождается протеканием больших токов КЗ</p> <p>г). Сопровождается повышением напряжения в точке КЗ</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
5.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Погрешность трансформаторов тока:</p> <p>а). Растет с увеличением тока</p> <p>б). Уменьшается с увеличением тока</p> <p>в). Не изменяется при изменении тока</p> <p>г). Не имеет значения для релейной защиты</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
6.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Релейная характеристика имеет вид</p> <p>а). Скачкообразный</p> <p>б). Плавной кривой</p> <p>в). Синусоидальной кривой</p> <p>г). Пилообразной линии</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
7.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>В сети с изолированной нейтралью</p>	г)	Закрытый с выбором одного	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	устанавливаются а). Только защиты от междуфазных КЗ б). Только защиты от однофазных КЗ в). Защиты от междуфазных и однофазных КЗ г). Защиты от междуфазных КЗ и однофазных простых замыканий на землю		ответа			
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Основной вид защиты в распределительной сети 10кВ а). Дистанционная б). Дифференциальная в). Дифференциально-фазная г). Максимальная токовая	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Токовая отсечка линии без выдержки времени а). Защищает всю линию б). Защищает всю линию и следующую в). Защищает только часть линии г). Защищает ровно 5% длины линии	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Максимальная токовая защита линии а). Обладает свойством абсолютной селективности б). Работает всегда неселективно в). Обладает свойством относительной селективности г). Работает всегда селективно	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
11.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ток срабатывания ТО линии отстраивается а). От максимального рабочего тока б). От тока КЗ в месте установки защиты в). От минимального тока КЗ в	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	конце защищаемой линии г). От максимального того КЗ в конце защищаемой линии					
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ток срабатывания МТЗ отстраивается а). От минимального рабочего тока б). От максимального рабочего тока в). От тока КЗ г). От тока небаланса	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
13.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Токовая защита от замыканий на землю является а). Простой максимальной токовой защитой б). Фильтровой с фильтром тока обратной последовательности в). Фильтровой с фильтром тока прямой последовательности г). Фильтровой с фильтром тока нулевой последовательности	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
14.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В сетях 6-35 кВ ток замыкания фазы на землю является а). Емкостным током. б). Индуктивным током. в). Активным током. г). Активно-индуктивным током.	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
15.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При КЗ на землю чувствительность защиты можно повысить за счет а). Фильтра токов обратной последовательности б). Фильтра токов прямой последовательности в). Фильтра токов нулевой последовательности. г). Отстройки от тока небаланса	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
16.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Реле сопротивления используется в:</p> <p>а). Максимальная токовая защита б). Дифференциальная защита в). Дистанционная защита г). Защита нулевой последовательности</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
17.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Блокировка дистанционной защиты должна быть осуществлена при:</p> <p>а). При обрыве цепи трансформатора напряжения. б). При возникновении однофазного КЗ. в). При КЗ, возникшем за пределами зоны действия защиты. г). При потере цепей сигнализации</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
18.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Для контроля нулевой последовательности напряжений фазы обмотки трансформатора напряжения соединяются по схеме:</p> <p>а). «звезда с нулем» б). «зигзаг» в). «зигзаг с нулем» г). «разомкнутый треугольник»</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
19.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Условием срабатывания дистанционной защиты является:</p> <p>а). ток в защищаемой линии меняет направление б). появляется апериодическая составляющая тока в линии в). снижается сопротивление защищаемой линии г). появляется нулевая последовательность напряжений</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
20.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Для релейных защит максимального действия коэффициент</p>	а)	Закрытый с выбором одного	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>чувствительности это:</p> <p>а). отношение минимально возможного значения сигнала к установленному на защите параметру срабатывания.</p> <p>б). отношение максимально возможного значения сигнала к установленному на защите параметру срабатывания.</p> <p>в). отношение максимально возможного тока КЗ к минимальному возможному току КЗ в защищаемом элементе.</p> <p>г). отношение минимально возможного тока КЗ к номинальному току трансформатора тока в цепи защиты.</p>		ответа			
21.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Дифференциальные защиты относятся к защитам:</p> <p>а). с относительной селективностью</p> <p>б). с абсолютной селективностью</p> <p>в). с изменяющейся селективностью</p> <p>г). Не относится ни к одному из выше перечисленных.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
22.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Продольная дифференциальная защита линии обладает свойством</p> <p>а). Абсолютной селективности</p> <p>б). Относительной селективности</p> <p>в). Условной селективности</p> <p>г). Случайной селективности</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
23.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Полукомплекты дифференциально-фазной защиты ЛЭП используют для связи:</p> <p>а). ВЧ канал по фазному проводу</p> <p>б). Телефонную линию связи</p> <p>в). Радиоканал связи</p> <p>г). Оптоволоконную линию</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	связи					
24.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Полукомплекты дифференциальной защиты ЛЭП используют для связи:</p> <p>а). ВЧ канал по фазному проводу б). Телефонную линию связи в). Радиоканал связи г). Оптоволоконную линию связи</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
25.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Имеется двухфазное дуговое замыкание фаз В и С в сети с изолированной нейтралью. Какой фазовый сдвиг будет между векторами токов в поврежденных фазах?</p> <p>а). 120° б). 180° в). 0° г). Фазовый сдвиг не определен, т.к. не задано сопротивление дуги.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
26.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Не используется для защиты генераторов:</p> <p>а). МТЗ б). МТО в). Тепловая защита г). Дистанционная защита</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
27.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Параметры генератора в схеме замещения для расчетов ТКЗ определяются:</p> <p>а). Сопротивлением обмотки статора постоянному току б). Переходным сопротивлением обмотки ротора в). Сверхпереходным сопротивлением обмотки статора г). Переходным</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	сопротивлением обмотки статора					
28.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Обмотка ротора асинхронного двигателя защищается:</p> <p>а). Дифференциальной защитой б). Максимальной токовой защитой в). Не имеет защит г). Защитой обратной последовательности.</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	4
29.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Дифзащита применяется на электродвигателях, начиная с мощности</p> <p>а). 1000 кВт б). 4000 кВт в). 4500 кВт г). 5000 кВт</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	4
30.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Дифференциальный ток дифзащиты электродвигателя рассчитывается как</p> <p>а). Сумма абсолютных значений токов б). Абсолютное значение векторной суммы токов плеч в). Абсолютное значение алгебраической суммы токов плеч г). Полусумма абсолютных значений токов плеч</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	4
31.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Чувствительность токовой отсечки электродвигателя рассчитывается по</p> <p>а). Току двухфазного КЗ на выводах электродвигателя в максимальном режиме системы б). Току двухфазного КЗ на</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	нулевых выводах статорной обмотки в максимальном режиме системы в). Току трехфазного КЗ на выводах электродвигателя в минимальном режиме системы г). Току двухфазного КЗ на выводах электродвигателя в минимальном режиме системы					
32.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ток сквозного КЗ трансформатора отключается а). Газовой защитой. б). Дифференциальной защитой. в). Максимальной токовой защитой. г). Защитой от перегрузки.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
33.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Дифференциальная защита трансформатора реагирует а). На перегрузку трансформатора б). На внешнее КЗ в). На КЗ на выводах трансформатора. г). На витковое замыкание в обмотке	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
34.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Газовая защита трансформатора обычно применяется а). На трансформаторах типа ТМГ б). На сухих трансформаторах в). На трансформаторах без расширителя г). На трансформаторах с расширителем	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
35.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется ток, вызывающий срабатывание дифференциальной защиты трансформатора? а). Аперiodический ток	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	б). Ток небаланса в). Дифференциальный ток г). Ударный ток					
36.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Для выполнения ДЗТ используются реле типа: а). РТ-40 б). РП-23 в). РНТ-565 г). РТ-80	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
37.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Регулирование напряжения трансформатора а). Повышает чувствительность дифзащиты б). Снижает чувствительность дифзащиты в). Заставляет вводить выдержку времени в дифзащиту г). Не влияет на чувствительность дифзащиты	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
38.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Для выполнения ГЗ используются реле типа: а). URF-25/10 б). РЗТ-25 в). РНТ-565 г). ВФ50/10	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
39.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Можно считать, что а). Дифзащита – это МТЗ с органом торможения б). Дифзащита – это дистанционная защита с торможением в). Дифзащита – это высокочастотная МТЗ г). Дифзащита – это вариант дистанционной защиты	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
40.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Регулирование коэффициента трансформации понижающего трансформатора предназначено для</p> <p>а). Уменьшения провалов напряжения на шинах при набросах нагрузки.</p> <p>б). Уменьшения пульсации напряжения на шинах.</p> <p>в). Регулирования напряжения и распределения реактивной мощности в переходных режимах систем электроснабжения.</p> <p>г). Регулирования напряжения и распределения реактивной мощности в установившихся режимах систем электроснабжения.</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
41.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Блокировка МП ДЗТ от броска тока намагничивания обеспечивается:</p> <p>а). Фильтром токов нулевой последовательности</p> <p>б). Органом контроля тока второй гармоники</p> <p>в). Отстройкой по времени</p> <p>г). Контролем фронта волны тока.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
42.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Компенсация сдвига фаз трансформатора Y/D в МП ДЗТ выполняется:</p> <p>а). Выбором числа витков в рабочей обмотке реле</p> <p>б). Цифровым выравниванием токов</p> <p>в). Схемами соединения ТТ по сторонам трансформатора</p> <p>г). Коэффициентом торможения</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
43.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Компенсация сдвига фаз трансформатора Y/D в электромеханических ДЗТ</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>выполняется:</p> <p>а). Выбором числа витков в рабочей обмотке реле</p> <p>б). Заглублением уставки по току</p> <p>в). Схемами соединения ТТ по сторонам трансформатора</p> <p>г). Коэффициентом торможения</p>					
44.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>При отключении трансформатора от защит, перед включением необходимо:</p> <p>а). Проверить газ в газовом реле на горючесть.</p> <p>б). Проверить температуру в баке масляного расширителя трансформатора</p> <p>в). Проверить бак трансформатора на течь масла</p> <p>г). Проверить температуру высоковольтных вводов</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
45.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Защита от перегрузки трансформатора действует</p> <p>а). На отключение без выдержки времени</p> <p>б). На отключение потребителей</p> <p>в). На сигнал</p> <p>г). На включение охлаждения трансформатора</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
46.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>При понижении уровня масла в трансформаторе ниже патрубка расширителя, газовая защита:</p> <p>а). Не будет работать</p> <p>б). Сработает только струйное реле</p> <p>в). Сработает только газовое реле</p> <p>г). Сработает газовое и струйное реле</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
47.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Блокировка электромеханических ДЗТ от броска тока намагничивания обеспечивается:</p> <p>а). Фильтром токов нулевой последовательности б). Органом контроля тока второй гармоники в). Отстройкой по времени г). Быстронасыщающимся трансформатором.</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
48.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Защита от обрыва токовых цепей ДЗТ, при срабатывании, действует</p> <p>а). На сигнал б). На отключение трансформатора со всех сторон в). На отключение трансформатора со стороны обрыва г). На включение пожаротушения трансформатора</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
49.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>В каком случае возникает необходимость в действии УРОВ?</p> <p>а). При неселективном срабатывании защиты б). При ложном срабатывании защиты в). При включении резервного источника г). При отказе в срабатывании заданного выключателя</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
50.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>В системах электроснабжения применяется</p> <p>1. Однократное трёхфазное АПВ. 2. Двукратное трехфазное АПВ. 3. Однократное однофазное АПВ. 4. Многократное трёхфазное</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	АПВ.					
51.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Запуск АПВ осуществляется по сигналу</p> <p>а). Диспетчерского персонала. б). Релейной защиты. в). Снижения напряжения. г). Снижения частоты.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
52.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>АПВ не предусматривается</p> <p>а). Для воздушных линий. б). Для кабельных линий. в). Для трансформаторов. г). Для шин электростанций и подстанций</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
53.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Назначение АВР – это</p> <p>а). Обеспечение поддержания требуемого напряжения на шинах узла нагрузки. б). Уменьшение потерь мощности и энергии в электрических сетях. в). Повышение качества электроэнергии в системах электроснабжения. г). Повышение надёжности электроснабжения ответственных потребителей при потере питания.</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
54.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>АВР запускается по сигналу</p> <p>а). Снижения частоты. б). Увеличения тока нагрузки. в). Снижения напряжения на шинах. г). Дежурного персонала.</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
55.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Помехозащищённость цифровых</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>защит</p> <p>а). Не зависит от внешних факторов.</p> <p>б). Ниже, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>в). Обеспечивается только при комплексном решении ряда вопросов.</p> <p>г). Обеспечивается за счёт применения специализированных микропроцессоров и АЦП.</p>					
56.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Погрешность измерения тока в цифровых реле при насыщении трансформатора тока</p> <p>а). Не зависит от насыщения трансформаторов тока</p> <p>б). Такая же, как у их электромеханических аналогов.</p> <p>в). Существенно меньше, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>г). Существенно выше, чем у их электромеханических аналогов</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7
57.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Ввод дискретных сигналов в цифровые устройства защиты осуществляется с помощью</p> <p>а). Делителей напряжения.</p> <p>б). Преобразователей на основе оптронов.</p> <p>в). Промежуточных трансформаторов.</p> <p>г). Промежуточных контактов</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7
58.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Цифровые устройства обеспечивают</p> <p>а). Более высокий коэффициент возврата измерительных органов, чем их электромеханические аналоги.</p> <p>б). Такой же коэффициент</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>возврата измерительных органов, как у их электромеханических аналогов.</p> <p>в). Меньший коэффициент возврата измерительных органов, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>г). Единичный коэффициент возврата измерительных органов.</p>					
59.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Реализовать самоконтроль и диагностику цифровых устройств релейной защиты</p> <p>а). Значительно проще, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>б). Значительно труднее, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>в). Цифровые устройства релейной защиты абсолютно надёжны и не нуждаются в самоконтроле и диагностике.</p> <p>г). Сложность реализации самоконтроля и диагностики примерно такая же, как у их электромеханических аналогов.</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7
60.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Собственное время срабатывания цифровых реле</p> <p>а). Стремится к нулю.</p> <p>б). Такое же, как у их электромеханических аналогов.</p> <p>в). Меньше, чем у их электромеханических аналогов.</p> <p>г). Больше, чем у их электромеханических аналогов</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	7

Список экзаменационных вопросов по РЗА

Тема: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Назначение релейной защиты. Функции защит и требования к ним.
2. Основные и резервные защиты на ЛЭП 6, 10, 220, 500 кВ
3. Принципы выполнения защит (защиты с абсолютной и относительной селективностью).
4. Назначения и основные виды защит ЛЭП от междуфазных КЗ.
5. Принципы действия и параметры срабатывания токовой отсечки ЛЭП.
6. Принципы действия и параметры срабатывания максимальной токовой защиты ЛЭП. Сочетание токовой отсечки и максимальной токовой защиты.
7. Принципы действия и параметры срабатывания максимальной токовой направленной защиты (МТНЗ). Временная характеристика МТНЗ.
8. Особенности и характеристики дистанционной защиты.
9. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
10. Поведение защит при качаниях.
11. Блокировки дистанционной защиты.
12. Защиты от однофазных замыканий на землю в сети с малыми токами замыкания на землю. Требования к защитами и виды защит.
13. Принцип действия дифференциальной защиты ЛЭП. Особенности выполнения дифференциальной защиты линий.
14. Принцип действия направленной высокочастотной защиты ЛЭП.
15. Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты ЛЭП.
16. Режимы работы нейтрали в сетях.
17. Принцип действия и временная характеристика токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП). Принципы выполнения неселективной сигнализации однофазных замыканий на землю. Принципы выполнения селективных защит однофазных замыканий на землю.
18. Виды защит, параметры срабатывания защит электродвигателей от коротких замыканий и перегрузок.
19. Особенности защиты электродвигателей на цифровой элементной базе.
20. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Защиты трёхфазных двухобмоточных трансформаторов 10(6)/0,4 кВ.
21. Принципы действия основных защит Т и АТ.
22. Принципы действия резервных защит Т и АТ.

23. Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов.
24. Принципы действия основных защит генераторов.
25. Принципы действия резервных защит генераторов.
26. Особенности защит блока. Основные и резервные защиты блока.
27. Принципы действия основных защит блока. Продольная и поперечная защиты блочного генератора.
28. Принципы действия основных защит блока. Защита от замыканий на землю в обмотке статора блочного генератора.
29. Принципы действия основных защит блока. Защита от замыканий на землю в обмотке ротора блочного генератора.
30. Принципы действия основных защит блока. Дифференциальная и газовая защита трансформатора блока.
31. Принципы действия резервных защит блока. Резервная дифференциальная защита блока.
32. Принципы действия резервных защит блока. Токовая защита обратной последовательности блока.
34. Принципы действия резервных защит блока. Защита от внешних симметричных коротких замыканий. Защита от внешних коротких замыканий на землю. Защита от замыканий на землю на стороне низкого напряжения трансформатора.
35. Принципы действия резервных защит блока. Защита от асинхронного режима при потере возбуждения. Дополнительная максимальная токовая защита.
36. Принципы действия резервных защит блока. Защита от повышения напряжения. Защита от симметричной перегрузки блока. Защита ротора генератора от перегрузки током возбуждения.
37. Принципы действия резервных защит блока. Контроль изоляции вводов 500-750 кВ.
38. Назначение и виды АПВ. АПВ на линиях с односторонним питанием.
39. Назначение и виды АПВ. АПВ на линиях с двухсторонним питанием.
40. Назначения и требования предъявляемые к устройствам АВР.