

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И.

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 12.09.2023

Уникальный программный ключ:

476db7d4acc36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ 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.О.03.07 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Б1.О.03.07 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

инженер 2 категории

(должность, степень, ученое звание)

Е.В. Городничева

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

А.А. Малафеев, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.А. Малафеев, кандидат
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	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	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических систем	<p>Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>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</p> <p>Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем. ВЗ</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-9		Промышленная электроника; Цифровые устройства автоматики	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Цифровые устройства автоматики

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
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	60	60
подготовка к практическим занятиям	30	30
подготовка к экзамену	30	30
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	4	20	28
2	Защита высоковольтных ЭД	2	0	8	10	20
3	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	4	0	8	10	22
4	Защита ЛЭП от КЗ	4	0	8	10	22
5	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	2	0	4	10	16
	Итого	16	0	32	60	108

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	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
2	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
3	Защита высоковольтных ЭД	Особенности защиты электродвигателей на цифровой элементной базе.	Виды защит, параметры срабатывания защит Э.Д. от коротких замыканий и перегрузок. Принципиальные схемы защит электродвигателей на электромеханической элементной базе. Дополнительные функции микропроцессорных защит Э.Д. Структурная схема микропроцессорной защиты Э.Д.	2
4	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Противоаварийная автоматика. Автоматическое повторное включение ЛЭП (АПВ).	Назначение и технико-экономическая эффективность ПА, 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
5	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
6	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
7	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
8	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

Итого за семестр:	16
Итого:	16

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
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	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
3	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
4	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	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
5	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Составление принципиальных схем защиты электродвигателя	2

6	Защита высоковольтных ЭД	Расчет параметров срабатывания защит электродвигателя от всех видов повреждений и от технологических перегрузок.	Составление принципиально-монтажных схем защиты электродвигателя	2
7	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Схемы АПВ	Составление принципиально-монтажных схем АПВ	2
8	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Схемы управления через ПЛК	Составление принципиально-монтажных схем	2
9	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Схемы управления через ПЛК	Составление принципиально-монтажных схем	2
10	Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Схемы управления через АВР через ПЛК	Составление принципиально-монтажных схем	2
11	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
12	Защита ЛЭП от КЗ	Расчёт направленных токовых отсеков.	Расчёт направленных токовых отсеков. Определение токов срабатывания ТО. Определение длины защищаемых зон направленных ТО. Оценка чувствительности на-правленных ТО. Обоснование использования органа направления мощности в составе ТО.	2
13	Защита ЛЭП от КЗ	Защита ЛЭП от замыканий 1 фазы на землю	Защита ЛЭП от замыканий 1 фазы на землю Проектирование трехступенчатой токовой защиты нулевой последовательности от однофазных коротких замыканий.	2
14	Защита ЛЭП от КЗ	Защита ЛЭП от междуфазных 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
15	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 110/10 кВ.	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 110/10 кВ. Анализ содержания задания и исходных данных. Определение состава защит. Выбор параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты.	2

16	Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 10/0,4 кВ.	Расчёт защит двухобмоточного трансформатора 10/0,4 кВ. Определение тока небаланса. Проверка чувствительности защит. Определение уставок реле.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

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 теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	20
Защита высоковольтных ЭД	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	10
Виды устройств и принципы выполнения ПАУ	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	10
Защита ЛЭП от КЗ	Подготовка к экзамену	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	10
Защита трансформаторов и авто-трансформаторов	Подготовка к экзамену	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий	10
Итого за семестр:			60
Итого:			60

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.	Электронный ресурс
2	Релейная защита электроэнергетических систем. Принципы выполнения защит. Защиты линий электропередач : учеб. пособие / О. Н. Шелушенина [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции .- 2-е изд.- Самара, 2015.- 236 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1516	Электронный ресурс

3	Релейная защита элементов электрической станции : метод. указания для курсового проектирования по дисциплинам "Релейная защита электроэнергетических систем" и "Микропроцессорные защиты оборудования электрических станций" / Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции; сост.: О. Н. Шелушенина, Е. М. Шишков.- Самара, 2014.- 20 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1773	Электронный ресурс
4	Федосеев, А.М. Релейная защита электроэнергетических систем : Учеб. / А. М. Федосеев, М. А. Федосеев .- 2-е изд., перераб. и доп.- М., Энергоатомиздат, 1992.- 527 с.	Электронный ресурс
5	Чернобровов, Н.В. Релейная защита : учебник / Н. В. Чернобровов .- 5-е изд.,перераб..- М., Энергия, 1974.- 679 с.	Электронный ресурс
6	Э-865 Методические указания к самостоятельной работе с использованием аудиовизуальных средств над курсом лекций "Релейная защита и автоматизация энергосистем" для студентов специальностей 0301, 0302. Схемы релейной защиты и автоматики (Защита сетей и электрооборудования) / сост.: Е. С. Кожевникова, О. Н. Шелушенина; Куйбышев.политехн.ин-т, Электр. станции.- Куйбышев, Куйбышев. политехн. ин-т, 1989.- 28 с.	Электронный ресурс

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

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

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

3	КонсультантПлюс (правовые документы)		Российские базы данных ограниченного доступа
---	--	--	---

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

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

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ ;
- компьютерные классы (ауд. 404, 401, 411).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

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

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

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

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

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;

- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.07 «Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.07 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических систем	<p>Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>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</p> <p>Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем. ВЗ</p>

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				
ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических 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	билет	Нет	Да

	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	билет	Нет	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	билет	Нет	Да
Защита высоковольтных ЭД				
ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических систем	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	билет	Нет	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	билет	Нет	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	билет	Нет	Да
Виды устройств и принципы выполнения ПАУ				
ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических систем	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	билет	Нет	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	билет	Нет	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	билет	Нет	Да
Защита ЛЭП от КЗ				
ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических систем	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	билет	Нет	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	билет	Нет	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	билет	Нет	Да
Защита трансформаторов и авто-трансформаторов				

ОПК-9.2 Обеспечивает заданные параметры режима технических 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	билет	Нет	Да
	Уметь осуществлять разработку принципиальных и монтажных схем устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем.ВЗ	билет	Нет	Да
	Владеть методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики	билет	Нет	Да

Контрольные вопросы к билетам

1. Реле и их классификация
2. Основные требования к релейной защите
3. Виды повреждений и ненормальных режимов работы сетей
4. Первичные измерительные преобразователи в релейной защите и их схемы соединения с нагрузкой
5. Трансформаторы тока
6. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и обмоток реле
7. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в полную звезду
8. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в неполную звезду
9. Схема соединения трансформаторов тока в треугольник, а обмоток реле в звезду
10. Двухфазная однорелейная схема соединения в неполный треугольник (на разность токов двух фаз)
11. Схема соединения трансформаторов тока в фильтр нулевой последовательности
12. Трансформаторы напряжения и схемы соединения их обмоток и реле
13. Токовые защиты ЛЭП
14. Схемы максимальных токовых защит
15. Схема двухфазной максимальной токовой защиты с независимой характеристикой времени срабатывания на переменном оперативном токе
16. Выбор тока срабатывания максимальной токовой защиты
17. Выбор времени срабатывания действия максимальной токовой защиты
18. Общая оценка и область применения максимальных токовых защит
19. Определение защищаемой зоны токовой отсечки
20. Достоинства и недостатки МТО и МТЗ.
21. Ток срабатывания защиты определяют исходя из требования достаточной чувствительности защиты, какой коэффициент чувствительности у МТО, МТЗ и Диф.защиты силового трансформатора.
22. Схема цепей защиты, управления и сигнализации КЛ 10 кВ.
23. Схема цепей защиты, управления и сигнализации силового трансформатора.
24. Схема цепей защиты, управления и сигнализации генератора.
25. Схема цепей защиты, управления и сигнализации асинхронного электродвигателя.
26. Схема цепей защиты, управления и сигнализации шин.
27. Схема цепей защиты, управления и сигнализации резервных защит генератора.
28. Схема цепей защиты, управления и сигнализации АПВ.
29. Схема цепей защиты, управления и сигнализации АВР.
30. Схема цепей защиты, управления и сигнализации АЧР.

Образец билета

Минобрнауки РФ

Филиал федерального государственного
образовательного учреждения высшего
образования

«Самарский государственный технический
университет» в г. Новокуйбышевске

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине:

Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

кафедра НФ-ЭЭиАТП

1. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в неполную звезду, для каких защит используется. Достоинства и недостатки схемы.
2. Ток срабатывания защиты определяют исходя из требования достаточной чувствительности защиты, какой коэффициент чувствительности у МТО, МТЗ и Диф.защиты силового трансформатора.

Составил _____ Утверждаю: Зав. кафедрой _____