

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
Дата подписания: 18.11.2022 17:00:19
Уникальный программный ключ:
381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13.01 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальности): *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электроэнергетика и электротехника*

Форма обучения
(очная)

Квалификация (степень) выпускника
(бакалавр)

2021 год набора

Виды работ	Объем занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции							8	12			20
Практические занятия							10	10			20
Лабораторные занятия							4				4
Консультации											
Самостоятельная работа							82	185			267
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль							4	9			13
Форма контроля							За	Эк			За Эк
Итого:							108	216			324
з.е.							3	6			9

Актуализирована и одобрена на заседании учебно-методического совета *Института нефти и газа* протокол № 8 от 11.10.2021г.

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИИГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем» является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана – Б1.О.13.01.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<i>ОПК-6</i>	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<i>ОПК-6 З-1</i> измерительные трансформаторы тока и напряжения, их схемы соединений. <i>ОПК-6 З-2</i> виды защит линий, трансформаторов, электродвигателей, шин и генераторов. <i>ОПК-6 У-1</i> рассчитывать уставки, настройка и наладка устройств релейной защиты и автоматики; <i>ОПК-6 В-1</i> навыками работы с устройствами сравнения сигналов и измерительными органами релейного действия.
<i>ПК-1</i>	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	<i>ПК-1 З-1</i> основы электротехники. <i>ПК-1 З-2</i> системы автоматизированного проектирования. <i>ПК-1 З-3</i> основные компоненты релейной защиты и автоматики. <i>ПК-1 У-1</i> выполнять расчеты для проекта системы релейной защиты и автоматики объектов капитального строительства; <i>ПК-1 В-1</i> навыками сбора информации о существующих технических решениях по простым узлам системы электроснабжения объектов капитального строительства, аналогичных подлежащим разработке.
<i>ПК-4</i>	Способен управлять деятельностью по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту оборудования объектов профессиональной деятельности	<i>ПК-4 З-1</i> нормативные правовые акты, определяющие направления развития электроэнергетики; <i>ПК-4 З-2</i> передовой отечественный и зарубежный опыт по устройствам релейной защиты и автоматики. <i>ПК-4 У-1</i> применять справочные материалы, анализировать научно-техническую документацию по релейной защите и автоматике в области эксплуатации объектов энергетики. <i>ПК-4 У-2</i> предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию защиты от ненормальных и аварийных режимов на объектах энергетики. <i>ПК-4 В-1</i> навыками контроля состояния и ведения технической документации в курируемом подразделении.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
7 семестр								
Раздел 1 Элементы устройств релейной защиты и автоматики								
1	Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики.	1				3	ОПК-6 3-1 ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;
2	Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения.					2	ОПК-6 3-1 ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
3	Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия.					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
4	Каналы связи в релейной защите и автоматизация и электроэнергетических систем					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
5	Источники оперативного питания релейной защиты и автоматизации электро-энергетических систем	1				3	ОПК-6 3-1 ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
6	Элементы аналоговой вычислительной техники.					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
7	Элементы цифровой вычислительной техники.					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
8	Расчет нагрузки трансформатора тока					2	ОПК-6 3-1 ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;
9	Расчет нагрузки трансформатора напряжения					2	ОПК-6 3-1 ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;

10	Электромеханические устройства релейной защиты и автоматики.					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;	
11	Полупроводниковые устройства релейной защиты и автоматики.					2	ОПК-6 В-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;	
Раздел 2 Релейная защита систем электроснабжения									
12	Краткая история развития техники РЗА. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА	1				2	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-3 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;	
13	Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит.	1				2	ОПК-6 3-1 ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;	
14	Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты (МТЗ) ЛЭП. Оценка чувствительности МТЗ. Принцип действия к расчет токовых отсеков без выдержки и с выдержкой времени. Оценка чувствительности токовых отсеков.	2				3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;	
15	Защиты с абсолютной избирательностью. Дифференциальные защиты. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Принцип действия дифференциальных высокочастотных защитах. Характеристики срабатывания дистанционных защитах. Принцип действия и оценка чувствительности	1				3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;	
16	Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Релейная	1				3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;	

	защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП.							
17	Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей.					3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
18	Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов.					3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
19	Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитах принципы выполнения защиты шин.					3	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
20	Защита генераторов от многофазных КЗ, однофазных замыканий в обмотке статора, от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора.					3	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
21	Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения.					3	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
22	Релейная защита сетей 0,4 кВ.		2			3	ОПК-6 3-1 ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
23	Современные микропроцессорные защиты. Особенности расчетов, построения и эксплуатации.					3	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
24	Расчёт релейной защиты ЛЭП		2			4	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-1 ПК-4 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание

25	Расчёт релейной защиты трансформаторов		2			4	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-1 ПК-4 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
26	Расчёт релейной защиты электродвигателей		2			4	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-1 ПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
27	Расчёт релейной защиты шин		2			4	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-2 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 3-1 ПК-4 3-2 ПК-4 У-1 ПК-4 В-1	устный опрос; тестирование;
28	Испытание, расчет и настройка релейной защиты ЛЭП			2		2	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;
29	Испытание, расчет и настройка релейной защиты трансформаторов.			2		2	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;
30	Испытание, расчет и настройка релейной защиты электродвигателей					2	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;
31	Испытание, расчет и настройка релейной защиты шин					2	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3	устный опрос; тестирование;

							ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	
Итого за 8 семестр		8	10	4		82	–	–
7 семестр								
Раздел 3 Автоматика систем электроснабжения								
32	Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП.	2				16	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;
33	Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Основные органы, расчет и выбор параметров и схемы устройств АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки.	2				16	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;
34	Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ.	2				16	ОПК-6 3-2 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 В-1 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;
35	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ). Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.	2				16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 3-2	устный опрос; тестирование;
35	Автоматическое регулирование напряжения. Регули-	2				16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-1	устный опрос; тестирование;

	рование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Регулирование напряжения с помощью БСК. Регулирование активной мощности и перетоков.						ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	
37	Система автоматического отключения нагрузки	2				16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
38	Расчёт уставок АПВ		2			16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
39	Расчёт уставок АВР.		2			16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
40	Расчёт уставок АЧР		2			16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
41	Изучение и анализ схем автоматики систем электроснабжения		4			16	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1	устный опрос; тестирование;
42	Исследование работы Автоматики повторного включения					13	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;
43	Исследование работы Автоматики включения резерва					12	ОПК-6 3-2 ОПК-6 У-1 ПК-1 3-3 ПК-1 У-1 ПК-1 В-1 ПК-4 У-2	устный опрос; тестирование;
Итого за 8 семестр		12	10			185	–	–
Итого		20	20	4		267	–	–

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
13; 32	Анализ (моделирование) проблемной ситуации
Все	Презентации с использованием проектора и с последующим обсуждением
24, 25, 38, 39	Индивидуальная работа (домашнее задание)
Все	Тестирование

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование у обучающихся практических умений и навыков. Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование у обучающихся практических умений и навыков. В ходе выполнения лабораторной работы у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование. Также в процессе выполнения лабораторной работы обучающиеся решают разного рода задачи, в том числе профессиональные: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др. После выполнения лабораторной работы обучающимся готовится отчет о проделанной работе.

6.4 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.5 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условия вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить нормативные правовые акты, учебники и учебные пособия, статистические данные, результаты социологических исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным

образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачета (7 семестр) и экзамена (8 семестр).

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (60 баллов)		
1	Темы 13, 32 Анализ (моделирование) проблемной ситуации	10
2	Тема 24, 25; 38, 39 Выполнение индивидуального задания	30
3	Темы 1-43 Тестирование по теоретическим материалам	20
Дополнительный уровень (40 баллов)		
4	Очное участие в конференции по тематике дисциплины	10
5	Публикация научной статьи по тематике дисциплины	20
6	Независимое тестирование по дисциплине	10
Итого		100

Шкала оценивания результатов *по бальной системе*:

1. Для зачёта: «зачтено» от 60 баллов.
2. Критерии выставления оценки по экзамену(дифф.зачету) при промежуточной аттестации
 - «отлично» от 90 до 100 баллов;
 - «хорошо» от 76 до 89 баллов;
 - «удовлетворительно» от 60 до 75баллов,
 - «неудовлетворительно» менее 60 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

1. Коэффициент возврата токовой защиты – это отношение...	
1	тока срабатывания к току возврата
2	тока возврата к току срабатывания
3	тока возврата к току самозапуска

4	тока короткого замыкания к току возврата
5	тока возврата к току короткого замыкания
2. Дистанционная защита линии реагирует на...	
1	увеличение полного сопротивления линии в месте установки защиты
2	уменьшение полного сопротивления линии в месте установки защиты
3	увеличение расстояния от места установки защиты до точки короткого замыкания
4	уменьшение разности между значениями тока, измеренными в начале и конце линии
5	увеличение активного сопротивления электрической дуги в точке короткого замыкания
3. Коэффициентом схемы соединения трансформаторов тока и реле называется отношение...	
1	тока в реле к вторичному току фазы
2	тока в реле к первичному току фазы
3	первичного тока фазы к вторичному току фазы
4	вторичного тока фазы к току в реле
5	первичного тока фазы к току в реле
4. Какой из перечисленных токов не используется при выборе тока срабатывания максимальной токовой защиты трансформатора?	
1	Ток самозапуска электродвигателей нагрузки
2	Ток срабатывания защиты предыдущего элемента СЭС
3	Максимальный рабочий ток трансформатора в нормальном режиме
4	Максимальный рабочий ток трансформатора в послеаварийном режиме
5	Ток трехфазного короткого замыкания на стороне низкого напряжения трансформатора
5. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) отключает...	
1	генераторы, чтобы предотвратить их перегрузку
2	часть неответственных потребителей, чтобы обеспечить самозапуск электродвигателей
3	часть неответственных потребителей, чтобы повысить частоту в системе
4	часть генераторов и потребителей, чтобы повысить статическую устойчивость системы
5	источники высших гармоник в системе электроснабжения

7.3 Контрольные вопросы по дисциплине

1. Назначение автоматических устройств.
2. Назначения трансформаторов тока.
3. Активный трансформатор тока на операционных усилителях.
4. Схемы соединения трансформаторов тока.
5. Назначения трансформаторов напряжения.
6. Метод симметричных составляющих.
7. Фильтры напряжения.
8. Фильтры тока.

9. Назначение РЗ и А систем электроснабжения.
10. Основные (четыре) функции, предъявляемые к свойствам РЗ.
11. Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий электропередачи (ЛЭП).
12. Виды коротких замыканий.
13. Защита с относительной селективностью.
14. Защита с абсолютной селективностью.
15. Неселективные защиты.
16. Принцип действия токовых защит.
17. Способы выполнения максимальной токовой защиты ЛЭП.
18. Токовые направленные защиты ЛЭП. Принцип действия.
19. Дистанционные защиты ЛЭП. Принцип действия.
20. Дифференциальные продольные токовые защиты ЛЭП.
21. Дифференциальные поперечные токовые защиты ЛЭП.
22. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов.
23. Защита трансформатора.
24. Дифференциальная защита шин станций и подстанций.
25. Токовая отсечка и МТЗ шин станций и подстанций.
26. Виды повреждений и ненормальных режимов работы асинхронных и синхронных двигателей.
27. Токовая защита асинхронных двигателей от коротких замыканий.
28. Токовая и тепловая защиты асинхронных двигателей от сверхтоков.
29. Дифференциальная токовая защита асинхронных двигателей.
30. Назначение автоматического повторного включения (АПВ).
31. Основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ.
32. Принцип действия электрического однократного АПВ с автоматическим возвратом.
33. Ускорение действия защиты до и после АПВ.
34. Совместное действие релейной защиты и АПВ на линиях с ответвлениями без выключателей на стороне высокого напряжения.
35. Методы регулирования напряжения в системе.
36. Назначение автоматического регулирования возбуждения (АРВ) генераторов.
37. Назначение автоматической частотной разгрузки (АЧР).
38. Принцип действия ЧАПВ.
39. Назначение автоматического включения резервного питания (АВР).
40. Основные требования, предъявляемые к схемам АВР.
41. Принцип действия АВР секционного выключателя.
42. Отключение неответственной нагрузки и сохранение ответственной. Разгрузка ближнего и дальнего действия.

7.4 Примерные темы индивидуальных заданий (реферат по одной из тем)

1. Расчет релейной защиты ЛЭП.
2. Расчет релейной защиты трансформаторов.
3. Расчет релейной защиты электродвигателей.
4. Расчет релейной защиты шин.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Релейная защита и автоматика электрических систем: учебное пособие. – 4-е изд., испр. – Благовещенск: АмГУ, 2017. – 160 с. <https://e.lanbook.com/book/156460>.
2. Ханин, Ю.И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения: учебное пособие / Ю.И. Ханин. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 124 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1007853&id=335742>.
3. Ершов, А.М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 608 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1168545&id=361712>.

4. Валиуллин, К.Р. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника / К. Р. Валиуллин. - Оренбург: ОГУ, 2019. - 98 с. <https://e.lanbook.com/book/160043>.

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://webofscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение Office Professional plus 2016 Russian OLP NL Academic Edition.
Программное обеспечение Windows Professional 10.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий: учебная мебель, интерактивная доска; персональные компьютеры; лабораторные стенды: «Промэлектроника», «Уралочка», «Промавтоматика»; комплект лабораторного оборудования "Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод"; набор по передаче электроэнергии.

Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. *Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) (код и направление подготовки (специальности))*

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)