

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроснабжение, релейная защита и автоматика»

Дисциплина «Электроснабжение, релейная защита и автоматика» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирования комплекса знаний в области релейной защиты и автоматике систем электроснабжения (СЭС), в том числе выполнения и технической

реализации устройств релейной защиты и автоматике основных элементов системы

электроснабжения

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ релейной защиты и автоматике, методов расчета

параметров настройки устройств релейной защиты и автоматике элементов систем

электроснабжения;

- формирование умения проектировать компоненты систем релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;

- формирование умения работать над проектами систем релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;

- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Изучаемые объекты дисциплины

- характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников;

- основные типы релейных защит;

- расчеты и выбор параметров релейной защиты;

- области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников;

- характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода

резервного электрооборудования, синхронизации и др.;

- основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)	27	27			
- лабораторные работы (ЛР)	18	18			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36	36			
Дифференцированный зачет					
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				
Режимы работы системы электроснабжения	4	4	2	9
Тема 1. Виды повреждений в СЭС и требования к РЗиА Повреждения и ненормальные режимы работы системы электроснабжения и ее отдельных элементов. Векторные диаграммы токов и напряжений при коротких замыканиях (КЗ) в системе электроснабжения. Требования к устройствам релейной защиты и автоматики. Характеристики токов и напряжений в нормальных аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников.	2		2	
Тема 2. Вопросы автоматического управления системами электроснабжения Общие вопросы теории и практики автоматического и автоматизированного управления в системах электроснабжения. Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения.	2	4		
Токовые защиты систем электроснабжения	6	6	4	16

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 3. Первичные измерительные преобразователи Трансформаторы тока в устройствах релейной защиты. Измерительные и логические реле. Источники оперативного тока. Применение основных типов релейной защиты; расчеты и выбор параметров аппаратов.	2	2	2	
Тема 4. Виды токовых защит Токовые защиты линий с односторонним питанием от междуфазных КЗ. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Типовые схемы измерительных органов токовых защит. Принципиальные схемы токовых защит. Токовые защиты с использованием предохранителей с плавкой вставкой и автоматических выключателей.	2	2	2	
Тема 5. Токовые защиты сетей электроснабжения Токовая защита линий от замыканий н землю в сети с заземленной, изолированной и компенсированной нейтралью. Релейная защита линий с двухсторонним питанием. Токовая направленная защита. Дистанционная защита линии. Сопrotивление и время срабатывания ступеней дистанционной защиты, реле направления мощности, «Девяностоградусная» схема включения реле направления мощности.	2	2		
Защита элементов сетей электроснабжения	4	4	4	15
Тема 6. Виды дифференциальных токовых защит Продольная дифференциальная токовая защита линии. Поперечная дифференциальная токовая защита сдвоенной линии. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий.	1	2	2	
Тема 7. Релейная защита трансформаторов. Основные защиты трансформатора (двухступенчатая токовая защита, газовая защита, продольная дифференциальная токовая защита). Резервные защиты трансформатора.	2	2		
Тема 8. Релейная защита электрических двигателей Двухступенчатая токовая защита, продольная диф-	1		2	

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ференциальная токовая защита. Защита двигателей от перегрузки, защита от исчезновения питания, защита двигателей от однофазных и двойных замыканий на землю в цепи статора. Защита синхронного двигателя от асинхронного хода.				
Автоматизация управления систем электроснабжения	5	2	2	12
<p>Тема 9. Автоматизированное управление состоянием схем питания потребителей</p> <p>Области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприемников;</p> <p>характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др.</p> <p>Основные принципы регулирования частоты в электроэнергетических системах.</p> <p>Возможные последствия возникновения дефицита активной мощности в системе.</p> <p>«Лавина» частоты.</p> <p>Регулирующий эффект нагрузки, принципы организации автоматической частотной разгрузки (АЧР). Быстродействующая и медленнодействующая категории АЧР. АПВ после АЧР. Реле частоты, принципиальная схема АЧР.</p> <p>Тема 10. Автоматическое повторное включение</p> <p>Возможности ускорения действия защиты линий при наличии АПВ. Требования к устройствам АПВ. Механическое и электрическое АПВ. АПВ трансформатора. АПВ линий с односторонним питанием.</p>	3		2	
Тема 10. Автоматическое повторное включение	2	2		
Противоаварийная автоматика подстанций	5	2	2	12
Тема 11. Автоматический ввод резерва	2	2		
Тема 12. Противоаварийная автоматика силовых трансформаторов	2		2	
Тема 13. Противоаварийная автоматика синхронных Машин	1			

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ния синхронных машин, регулирование возбуждения по возмущающемуся воздействию и по отклонению напряжения от установленного значения. Автоматическое управление конденсаторными батареями.				
Телемеханизация и диспетчерское управление системами электроснабжения	3	0	0	17
Тема 14. Автоматизация диспетчерского Управления системами электроснабжения Основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении. Телемеханизация как основа автоматизации диспетчерского управления системой электроснабжения. Понятие сообщения, сигнала, помехи, канала связи, информации. Количественная мера информации. Виды Телемеханической информации.	1			
Тема 15. Передача данных в системах электроснабжения Несущий процесс, виды модуляции, кодо-импульсная модуляция. Помехозащитные коды. Принципы построения и структура кодо-импульсного устройства телемеханики. Примеры современных кодо-импульсных устройств телемеханики ближнего действия.	2			
ИТОГО по 7 семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Выбор и проверка измерительных преобразователей: трансформаторов тока и напряжения
2.	Расчет параметров (уставок) ненаправленных МТЗ, ТО
3.	Выбор уставок защиты линий с односторонним и двусторонним питанием посредством максимальных фазных токовых отсечек без выдержки и с выдержкой времени и направленных максимально токовых защит
4.	Расчет параметров (уставок) дифференциальной защиты трансформаторов
5.	Расчет параметров (уставок) релейной защиты асинхронных электродвигателей
6.	Расчет параметров (уставок) релейной защиты синхронных электродвигателей и генераторов
7.	Расчет уставок местных и сетевых устройств АПВ и АВР
8.	Расчет уставок АПВ и АВР, в т.ч. трансформаторов и синхронных машин

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Исследование устройства и принципа действия электромагнитных реле
2.	Исследование измерительных трансформаторов тока в релейной защите
3.	Исследование вторичные цепи релейной защиты на переменном оперативном токе на примере КРУн типа К-59
4.	Исследование микропроцессорных реле защит
5.	Исследование максимальных токовых защиты в радиальной сети 6-35 кВ с односторонним питанием
6.	Исследование направленных максимальных токовые защиты линий сети с двусторонним питанием
7.	Исследование релейной защиты понижающего трансформатора
8.	Обслуживание и наладка средств релейной защиты и автоматики
9.	Работа с осциллограммами аварийных процессов
10.	Исследование программных средств автоматизации проектирования средств РЗА