



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.12.03 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Направление подготовки *бакалавриата* 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1.	<p>Цель изучения дисциплины <u>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</u> являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.- изучение дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности: владением основными принципами выполнения защиты, как отдельных элементов, так и систем в целом, а так же основных положений по расчету систем релейной защиты
2.	<p>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», изучается в 7 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.12.03</p>
3.	<p>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»</p>



Код и наименование компетенции	Индикаторы	Дескрипторы	
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: Средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации а также специальные пакеты программного обеспечения Уметь: Создавать, редактировать, сохранять, оформлять необходимые в профессиональной деятельности документы с использованием информационных технологий Владеть: Навыками работы с основными пакетами офисных программ и специального программного обеспечения	
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать: Применение математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений Уметь: использовать математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений Владеть: демонстрирует навыки теоретических функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	
4.	Структура и содержание дисциплины		
	4.1. Структура дисциплины		
	Вид учебной работы	Всего	П о р я д к о в ь



			№ семестра			
				1	2	7
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:		4 з.е.			4	
Курсовой проект (работа)						
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:		64			64	
Лекции		32			32	
Практические занятия, семинары		16			16	
Лабораторные работы		16			16	
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:		80			80	
КСР						
Зачет с оценкой		ЗаО			ЗаО	
Общая трудоемкость дисциплины		144			144	
4.2. Содержание дисциплины						
<p>Раздел 1. Сведения о релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем</p> <p>Тема 1.1. Основные сведения о системе противоаварийного управления</p> <p>Система противоаварийного управления, основное предназначение комплекса. Релейная защита. Системная автоматика. Режимная автоматика. Противоаварийная автоматика. Автоматическое повторное включение линий электропередачи. Автоматический ввод резерва. Автоматика регулирования частоты и мощности. Автоматика регулирования напряжения. Электрическая система генераторов и нагрузки. Автоматический ввод генераторов при возникновении аварийной ситуации в электрической</p>						



системе. Специальная автоматика отключения нагрузки. Автоматическая частотная разгрузка, [1].

Тема 1.2. Трансформаторы тока и напряжения, источники оперативного тока, классификация устройств РЗ

Назначение релейной защиты.
Функции релейной защиты.
Селективность релейной защиты.
Быстродействие релейной защиты.
Чувствительность релейной защиты.
Надежность функционирования релейной защиты.

Тема 1.3. Электрическая схема трансформатора.

Условные обозначения трансформаторов на схемах. Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Схема соединения трансформаторов и вторичной нагрузки. Электрическая схема трансформатора напряжения. Схема соединения обмоток трансформатора. Источники оперативного тока. Оперативный ток с использованием аккумуляторной батареи. Принципиальная схема зарядно-подзарядного агрегата. Принципиальная схема блоков питания типа БПТ-1002 и БПТ-1002. Схема включения блоков питания для индивидуального питания защиты и цепей управления силового трансформатора. Классификацию устройств релейной защиты.

Раздел 2. Токовые защиты.

Тема 2.1. Максимально-токовые защиты

Схема трехступенчатой максимально-токовой защиты. Карта селективности максимально-токовой защиты. Схема максимально-токовой защиты с разделением третьей ступени. Схема максимально-токовой защиты несимметричной системы векторов токов. Схема максимально-токовой



защиты с блокировкой по напряжению. Схема максимально-токовой защиты с двухсторонним питанием потребителей. Схема максимально-токовой защиты с контролем направления мощности. Реле тока мгновенного действия. Реле тока с выдержкой времени. Индукционное электромеханическое реле. Схема МТЗ с дешунтированием соленоида отключения выключателя. Специальные реле тока. Реле времени. Промежуточное реле. Конструкция сигнальных реле. Токовая часть схемы трехступенчатой МТЗ. Логическая часть схемы трехступенчатой МТЗ. Фильтр напряжения обратной последовательности. Векторная диаграмма фильтра напряжения обратной последовательности. Векторная диаграмма фильтра напряжения обратной последовательности при подаче на вход фильтра несимметричного напряжения. Схема МТЗ, у которой первая ступень блокируется по направлению. Принципиальная схема операционного усилителя. Векторная диаграмма операционного усилителя. Схема компаратора. Характеристика компаратора. Схема многофункциональной микропроцессорной МТЗ. Разделительно-преобразовательное устройство дискретных сигналов. Схема устройства разделения и преобразования аналоговых сигналов.

Тема 2.2. Дифференциальные и дистанционные защиты

Блок-схема дифференциальной защиты. Схема дифференциальной защиты электрической машины. Расчет параметров срабатывания дифференциальных защит генераторов и электродвигателей. Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов. Микропроцессорные дифференциальные защиты.

Тема 2.3. Полное сопротивление воздушной линии.

Схема ВЛ с двухсторонним питанием. Векторная диаграмма короткого замыкания. Характеристика



дистанционной защиты. Дистанционное реле с направленной характеристикой. Блок-схема дистанционной защиты.

Раздел 3. Защиты воздушных линий и кабельных передач.

Тема 3.1. Дифференциальные защиты ВЛ напряжением 110 кВ и выше.

Схема звуковой и световой сигнализации замыкания на землю. Токовые цепи, образующие узел, в котором соединяются все токи фаз. Схема оперативных цепей. Векторная диаграмма, показывающая соотношения между напряжением и током нулевой последовательности при КЗ на землю. Продольные дифференциальные защиты. Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Поперечная дифференциальная защита параллельных ВЛ. Блок-схема защит с ВЧ блокировкой.

Тема 3.2. Защиты трансформаторов, генераторов, сборных шин

Газовая защита. Дифференциальная защита. Резервные защиты. Схема дифференциальной защиты генератора. Схема поперечной дифференциальной защиты. Защиты от замыкания одной фазы на землю. Защита обмотки ротора генератора. Защита генераторов от токов обратной последовательности. Схема защиты одиночной системы шин. Схема дифференциальной защиты. Схема защиты секционированной системы шин. Схема логической дифференциальной защиты шин. Схема дуговой защиты шин. Устройства резервирования отказа выключателя. Схема трансформатора с подмагничиванием. Выбор предохранителей для защиты электродвигателей. Схема защиты электродвигателей с использованием предохранителей. Защиты электродвигателя с помощью автоматического выключателя. Схема защиты электродвигателей с



	<p>использованием автомата.</p> <p>Тема 3.3. Автоматика, телемеханика и основы эксплуатации Автоматическое повторное включение ВЛ. Блок схема алгоритма АПВ с обходными связями. Автоматический ввод резерва. Схема соединений подстанции. Алгоритм действия АВР. Общая блок-схема телемеханики. Упрощенные схемы передачи сигналов. Устройства, предназначенные для передачи телеуправляющих сигналов. Оперативное обслуживание. Техническое обслуживание.</p>
5.	<p>Образовательные технологии</p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none">• интерактивные лекции;• лекции-пресс-конференции;• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков; <p>групповые, научные дискуссии, дебаты</p>
6.	<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>
	<p>http://window.edu.ru/ http://www.ph4s.ru/book_teormex.html https://isopromat.ru/teormeh http://www.teoretmeh.ru/lect.html</p>
7.	<p>Формы текущего контроля</p>
	<p>Контрольная работа; Коллоквиум</p>
8.	<p>Форма промежуточного контроля</p>
	<p><i>зачет с оценкой</i></p>



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
_____ факультет
Кафедра «_____»

Разработчик: