

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

**Цель дисциплины (модуля)** - изучение методов и технических средств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, обеспечивающее бакалавру возможность осуществлять профессиональную деятельность:

- проектно-конструкторскую;
- производственно-технологическую;
- организационно-управленческую,
- научно-исследовательскую;
- монтажно-наладочную;
- сервисно-эксплуатационную.
- 

### **Задачи дисциплины (модуля):**

- освоение знаний о методах и технических средствах релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;
- освоение дисциплины должно обеспечить студенту умение анализировать, эксплуатировать и создавать элементы релейной защиты и автоматики;
- приобретение первичных навыков работы с устройствами релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

### **Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПКС-2	Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; основные источники научно-технической информации по релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем ; методы и технические средства релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; перспективы дальнейшего обучения на втором уровне высшего профессионального образования, получения знаний в рамках конкретного профиля в области научных исследований и педагогической деятельности.  <b>Уметь:</b> применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой; участвовать в работе над проектами, рассчитывать схемы и элементы основного

		<p>оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методами расчета параметров релейной защиты и автоматики;</p> <p>терминологией в области релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;</p> <p>навыками применения знаний в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики;</p> <p>навыками участия в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники;</p> <p>навыками участия в составлении научно-технических отчетов;</p> <p>информацией для составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Содержание дисциплины (модуля)

#### 1. Общие сведения о релейной защите. Термины и определения.

Что такое противоаварийная автоматика и релейная защита? Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики.

Основные виды повреждений в электроэнергетических системах. Векторные диаграммы и расчет токов короткого замыкания. Особенности расчета токов короткого замыкания для целей релейной защиты. Однофазные замыкания в сетях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Векторные диаграммы и расчет токов.

#### 2. Токовые защиты.

Трансформаторы тока и напряжения для релейной защиты. Конструкция и маркировка выводов. Схемы замещения и векторные диаграммы. Погрешности трансформаторов тока. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и обмоток реле. Коэффициент схемы.

Токовые защиты. Общие принципы построения токовых защит. Способы обеспечения селективной работы токовых защит.

Токовая отсечка. Зона действия. Схемы токовых отсечек на постоянном оперативном токе. Ток срабатывания отсечки. Неселективные токовые отсечки. Способы обеспечения селективного действия неселективных токовых отсечек.

Максимальная токовая защита со ступенчатой характеристикой. Способы обеспечения селективной работы. Схемы максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени срабатывания на постоянном оперативном токе. Чувствительность максимальной токовой защиты. Выбор тока срабатывания и выдержек времени срабатывания максимальных токовых защит.

Максимальная токовая защита с зависимой от тока характеристикой. Способы обеспечения селективной работы защит с зависимой от тока характеристикой срабатывания. Схемы максимальной токовой защиты с зависимой от тока выдержкой времени срабатывания.

### 3. Дифференциальные защиты.

Токовая трехступенчатая защита. Выбор параметров срабатывания трехступенчатой защиты. Оценка чувствительности трехступенчатой токовой защиты. Диаграмма выдержек времени трехступенчатых токовых защит.

Токовая направленная защита. Назначение. Реле направления мощности. Схема и выбор параметров срабатывания максимальной токовой направленной защиты. Токовая направленная отсечка.

### 4. Дистанционные защиты.

Дистанционная защита. Зоны действия. Схема трехступенчатой дистанционной защиты на постоянном оперативном токе. Выбор сопротивления срабатывания и оценка чувствительности дистанционной защиты.

Дифференциальные защиты. Назначение. Принцип действия продольной дифференциальной защиты. Ток небаланса. Выбор параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты.

### 5. Защиты, устанавливаемые на отдельных элементах электроэнергетических систем.

Защиты, устанавливаемые на трансформаторах для выявления внутренних повреждений (требования ПУЭ). Газовая защита. Токовая отсечка, максимальная токовая защита. Дифференциальная защита трансформатора. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформатора. Выбор параметров срабатывания. Защита трансформаторов от внешних КЗ и перегрузок. Выбор параметров срабатывания защит.

Защиты линий электропередачи (требования ПУЭ). Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 35 кВ и 110-220 кВ.

Защиты электродвигателей (требования ПУЭ). Виды защит, устанавливаемых на электродвигателях с номинальным напряжением выше 1 кВ. Схемы защит, выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности защит.

Защиты генераторов. Особенности защит генераторов, работающих в блоке с трансформатором, и генераторов, работающих на сборные шины.

### 6. Автоматика электроэнергетических систем.

Автоматическое повторное включение на линиях электропередачи. Назначение. Выбор параметров срабатывания.

Автоматическое включение резервного питания. Выбор параметров срабатывания.

Автоматическая частотная разгрузка.