МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института
_____ Лоцев Т.В.
03.09.2026

Релейная защита и автоматизация системы управления электроэнергетических систем

аннотация дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.
1.2	Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О..03. Теоретические основы электротехники
2.1.2	Б1.О..08. Электрические машины
2.1.3	Б1.В.1.02. Электрические станции и подстанции.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б3.О.03. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Б3.О.02. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.3	Б1.В.1.06. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса к использованию типовых технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	принципы действия и классификацию измерительных приборов и испытательных устройств, применяемых при проверке устройств РЗА (амперметры, вольтметры, испытательные комплекты, омметры, частотомеры); типовые технологические процессы технического обслуживания и наладки релейной защиты.
Уровень 2	метрологические характеристики испытательных комплексов (Ретом, Сатурн, SmarTER и аналоги); структуру типовых технологических процессов проверки микропроцессорных терминалов РЗА — от проверки трансформаторов тока и напряжения до комплексного опробования защит.
Уровень 3	принципы построения автоматизированных систем контроля параметров РЗА; методы интеграции результатов измерений в системы технического состояния оборудования; подходы к модернизации технологий испытаний с использованием современных цифровых испытательных комплексов.
Уметь:	
Уровень 1	применять типовые измерительные приборы для проверки электрических характеристик реле и снятия характеристик срабатывания электромеханических защит; выполнять базовые операции по техническому обслуживанию РЗА по типовым методикам.
Уровень 2	использовать современные испытательные комплексы для проверки микропроцессорных терминалов РЗА, в том числе воспроизводить аварийные режимы и осциллограммы; анализировать причины ложной работы или отказов защит по результатам измерений.
Уровень 3	проектировать программы комплексных испытаний систем РЗА энергообъектов; оценивать техническое состояние защит по совокупности измерительных данных и принимать обоснованные решения о вводе в эксплуатацию или выводе оборудования.
Владеть:	
Уровень 1	навыками эксплуатации типовых измерительных приборов и испытательных устройств для проверки отдельных элементов релейной защиты; методами обработки и оформления результатов единичных проверок.
Уровень 2	методиками комплексной проверки микропроцессорных терминалов РЗА с использованием современных испытательных комплексов; навыками анализа осциллограмм и журналов событий для диагностики работы защит.
Уровень 3	навыками организации и проведения комплексных эксплуатационных испытаний систем РЗА энергообъектов; методами систематизации и статистической обработки массивов измерительных данных для оценки технического состояния релейной защиты и автоматизации.

ПК-1: Способен применять цифровые системы (современные программно- вычислительные комплексы) в области электроэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	назначение и возможности программных комплексов для расчёта уставок и параметров срабатывания устройств РЗА; принципы цифрового моделирования аварийных режимов для проверки селективности релейной защиты.
Уровень 2	алгоритмы расчёта токов короткого замыкания, реализованные в программно-вычислительных комплексах; методы моделирования переходных процессов для анализа работы защит в сложных энергосистемах с

	учётом взаимоиндукции и несимметрии.
Уровень 3	принципы интеграции цифровых расчётных комплексов с системами моделирования микропроцессорных терминалов РЗА; возможности автоматизации проверки характеристик срабатывания защит с использованием цифровых двойников энергообъектов.
Уметь:	
Уровень 1	формировать расчётные схемы энергосистем в программном комплексе для определения токов КЗ и последующего расчёта уставок основных защит линий и трансформаторов.
Уровень 2	проводить многовариантные расчёты режимов КЗ для проверки чувствительности и селективности ступенчатых защит; моделировать сложные виды повреждений (каскадные, двойные замыкания) и анализировать поведение РЗА.
Уровень 3	выполнять комплексное моделирование работы РЗА в переходных режимах с учётом насыщения трансформаторов тока и бросков тока намагничивания; верифицировать результаты цифрового расчёта путём сопоставления с реальными осциллограммами.
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с интерфейсом программно-вычислительного комплекса для расчёта токов КЗ и выбора уставок простых защит.
Уровень 2	методами цифрового моделирования аварийных режимов в сложнозамкнутых сетях; приёмами настройки параметров расчётной модели для корректного воспроизведения условий работы РЗА.
Уровень 3	комплексными навыками применения программно-вычислительных комплексов для проектных, наладочных и исследовательских задач РЗА; опытом автоматизации серийных расчётов и верификации моделей с использованием данных регистраторов аварийных событий.

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	принципы командной работы при выполнении расчётно-проектных заданий по релейной защите и автоматике; основные нормы профессиональной этики и правила деловой коммуникации в электроэнергетической отрасли.
Уровень 2	роли и зоны ответственности специалистов при эксплуатации и обслуживании устройств релейной защиты и автоматики (РЗА); правила взаимодействия оперативного персонала со службами РЗА при ликвидации аварийных нарушений.
Уровень 3	принципы организации взаимодействия смежных подразделений (РЗА, диспетчерские службы, электролаборатории) при модернизации и вводе новых систем релейной защиты и автоматизации управления; методы координации работ в условиях нештатных и аварийных ситуаций в энергосистеме.
Уметь:	
Уровень 1	работать в учебной группе при выполнении совместных расчётов уставок РЗА, распределять задачи и согласованно оформлять результаты; корректно формулировать и отстаивать свою позицию при обсуждении технических решений.
Уровень 2	эффективно взаимодействовать с членами команды при наладке и проверке устройств РЗА; координировать совместные действия при сборке испытательных схем и анализе осциллограмм аварийных процессов.
Уровень 3	организовывать работу команды при комплексных испытаниях систем релейной защиты и автоматики управления энергообъектами; разрешать конфликтные ситуации, возникающие при расхождении мнений по техническим вопросам, и принимать на себя ответственность за коллективный результат.
Владеть:	
Уровень 1	навыками командного взаимодействия при подготовке и защите учебных проектов по релейной защите; приёмами деловой переписки и технического документооборота по вопросам РЗА.
Уровень 2	навыками распределения функциональных ролей в бригаде по проверке устройств РЗА; методами совместного анализа malfunction и результатов комплексных испытаний оборудования.
Уровень 3	навыками руководства рабочей группой при внедрении проектов релейной защиты и автоматизации; методами выстраивания эффективного взаимодействия между проектными, эксплуатационными и наладочными подразделениями.

ПК-8: Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	виды и цели эксплуатационных испытаний устройств РЗА (при новом включении, профилактические, после аварий); основные методы диагностики электромеханических и микропроцессорных реле, трансформаторов тока и напряжения, оперативных цепей.
Уровень 2	методики комплексных испытаний цифровых терминалов релейной защиты (проверка характеристик срабатывания, временных параметров, логических функций); методы диагностики вторичных цепей и цепей оперативного тока; критерии оценки исправности.
Уровень 3	современные методы функциональной диагностики РЗА с использованием данных цифровых осциллографов и регистраторов событий; принципы мониторинга технического состояния

	микропроцессорных терминалов в режиме реального времени; методы оценки остаточного ресурса устройств защиты.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять отдельные операции по проверке и наладке простых устройств релейной защиты по типовым программам испытаний; определять параметры срабатывания реле и сравнивать их с заданными уставками.
Уровень 2	проводить комплексные эксплуатационные испытания микропроцессорных терминалов РЗА с применением испытательных комплексов; диагностировать неисправности в схемах релейной защиты, анализировать причины срабатывания или несрабатывания защит по осциллограммам.
Уровень 3	разрабатывать программы эксплуатационных испытаний для систем РЗА сложных энергообъектов; выполнять углублённую диагностику с оценкой фактического технического состояния оборудования и прогнозированием остаточного ресурса; обосновывать необходимость ремонта или замены.
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения стандартных проверок отдельных элементов релейной защиты с использованием типовых технических средств; приёмами оформления протоколов испытаний.
Уровень 2	методиками комплексного эксплуатационного испытания и диагностики микропроцессорных систем РЗА; навыками анализа осциллограмм аварийных событий и определения причин некорректной работы защит.
Уровень 3	комплексными навыками организации и проведения диагностических обследований систем релейной защиты и автоматики энергообъектов; методами системного анализа технического состояния оборудования РЗА и обоснования решений по его модернизации или замене.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные принципы работы защит, принципы передачи телемеханической информации, информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование), каналы связи, технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации.	
3.2	**Уметь:**
рассчитывать уставки устройств релейной защиты, читать схемы устройств, оценивать эффективность применения альтернативных принципов реализации различных устройств защиты в конкретных ситуациях.	
3.3	**Владеть:**
навыками расчета и проектирования устройств релейной защиты.	