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 Г.В.

03.09.2026

Цифровые подстанции. Интеллектуальные системы в электроэнергетике

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)**		**8 (4.2)**		Итого	
Недель	18		14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	2	2	2,1	2,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	64	64	80	80	144	144
Контактная работа	64,1	64,1	82,3	82,3	146,4	146,4
Сам. работа	79,9	79,9	102	102	181,9	181,9
Часы на контроль			31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	144	144	216	216	360	360

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью дисциплины является изучение методов проектирования и эксплуатации цифровых подстанций, получение знаний об основной электрооборудовании цифровых подстанций и методах организации информационного обмена на цифровых подстанциях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О..ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О..04. Промышленная электроника
2.1.2	Б1.О..03. Теоретические основы электротехники
2.1.3	Б1.В.1.02. Электрические станции и подстанции.
2.1.4	Б1.В.1.05. Релейная защита и автоматизация системы управления электроэнергетических систем
2.1.5	Б1.В.1.03. Технические средства диспетчерского и технологического управления
2.1.6	Б1.В.1.06. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б3.О.02. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.2	Б3.О.03. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-7: Способен анализировать технические характеристики современных систем электропроводов и преобразовательной техники	
Знать:	
Уровень 1	Суть цифровой подстанции (ЦПС): в ней информационный обмен между элементами (релейная защита, автоматика, мониторинг, управление) идёт в цифровом виде.
Уровень 2	Трёхуровневую архитектуру по МЭК 61850: Уровень процесса: первичное оборудование, цифровые измерительные трансформаторы (они оцифровывают аналоговые сигналы тока и напряжения). Уровень присоединения: интеллектуальные электронные устройства — терминалы РЗА, контроллеры, регистраторы аварийных событий. Они обрабатывают данные и выдают команды. Уровень станции: SCADA-системы, серверы, АРМ операторов, шлюзы для связи с диспетчерскими центрами — здесь данные обобщаются, визуализируются и передаются дальше.
Уровень 3	Какие технологии лежат в основе: оптоволоконные линии связи, разные типы сообщений. Цели внедрения: повысить надёжность и гибкость сети, снизить эксплуатационные затраты, создать базу для «необслуживаемых» подстанций.
Уметь:	
Уровень 1	определять тип оборудования по характеристикам, читать документацию, выполнять простые расчёты (сечение, КПД).
Уровень 2	сравнивать параметры разных решений, моделировать режимы работы в ПО, выявлять расхождения заявленных и реальных характеристик.
Уровень 3	проводить технико- экономический анализ, обосновывать выбор оборудования и предлагать решения по модернизации.
Владеть:	
Уровень 1	работой с паспортами и стандартами, базовыми расчётами параметров электропроводов и преобразователей.
Уровень 2	моделированием и экспериментальной оценкой характеристик, оформлением технических отчётов.
Уровень 3	системным анализом и оптимизацией решений для цифровых подстанций, подготовкой обоснований для проектных и эксплуатационных решений.

ПК-2: Способен выполнять анализ, расчет и участвовать в проектировании электрических станций и подстанций, и в электро - энергоустановках	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения главных схем подстанций, базовые методы расчёта токов короткого замыкания, нагрузок и выбора оборудования.
Уровень 2	нормативную базу проектирования подстанций, методы анализа режимов, расчётов устойчивости и выбора коммутационного оборудования.
Уровень 3	принципы проектирования цифровых подстанции, интеграции систем РЗА, измерительных трансформаторов и автоматизации на всех уровнях.
Уметь:	

Уровень 1	составлять однолинейные схемы, выполнять базовые расчёты токов КЗ и нагрузок, выбирать основное оборудование по каталогам.
Уровень 2	проводить анализ режимов и устойчивости, обосновывать выбор схемы и параметров оборудования, оформлять проектную документацию.
Уровень 3	участвовать в комплексном проектировании цифровых подстанций, включая структуру вторичных систем, РЗА и интеграции цифровых технологий.
Владеть:	
Уровень 1	методами типовых электротехнических расчётов и работы с каталогами оборудования.
Уровень 2	навыками анализа режимов, выбора оборудования и оформления проектных решений.
Уровень 3	комплексным подходом к проектированию цифровых подстанций с учётом первичных и вторичных систем, нормативных требований и современных технологий.

ПК-1: Способен применять цифровые системы (современные программно- вычислительные комплексы) в области электроэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	назначение и базовые функции программно-вычислительных комплексов для расчётов режимов и моделирования электроэнергетических объектов.
Уровень 2	возможности и ограничения основных программно-вычислительных комплексов (ПВК) применительно к расчёту режимов и моделированию цифровых подстанций.
Уровень 3	методы интеграции ПВК в единый процесс проектирования и анализа, подходы к верификации и валидации результатов.
Уметь:	
Уровень 1	работать с интерфейсом ПВК, вводить исходные данные и выполнять типовые расчёты режимов.
Уровень 2	моделировать схемы подстанций, анализировать результаты расчётов, выявлять проблемные режимы и подбирать параметры оборудования.
Уровень 3	комплексно применять несколько ПВК для совместного решения проектных и исследовательских задач, оценивать адекватность моделей.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми приёмами работы в программно-вычислительных комплексах.
Уровень 2	навыками моделирования и расчётного анализа режимов цифровых подстанций в ПВК.
Уровень 3	методологией комплексного применения цифровых систем для решения профессиональных задач электроэнергетики.

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	базовые принципы работы информационных технологий, применяемых в электроэнергетике (сети, базы данных, АСУ ТП).
Уровень 2	архитектуру информационных систем цифровых подстанций, принципы обмена данными между уровнями.
Уровень 3	перспективные цифровые технологии и их применение в задачах электроэнергетики.
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые ИТ-инструменты для обработки данных и оформления профессиональных документов.
Уровень 2	настраивать и интерпретировать данные информационных систем подстанции, применять протоколы обмена для решения прикладных задач.
Уровень 3	оценивать применимость и внедрять современные цифровые технологии для повышения эффективности работы подстанций.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми ИТ-навыками для работы с данными и документацией.
Уровень 2	инструментами работы с информационными системами цифровых подстанций (SCADA, системы мониторинга).
Уровень 3	методами выбора и внедрения информационных технологий для решения профессиональных задач в электроэнергетике.

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные источники научно-технической информации по цифровым подстанциям, методы поиска и базовые принципы системного подхода.
Уровень 2	методы критического анализа и синтеза информации, структуру системного исследования применительно к

	задачам цифровизации подстанций.
Уровень 3	передовые подходы к интеграции разнородных данных (нормативы, научные публикации, эксплуатационные сведения) для комплексного решения проектных и эксплуатационных задач.
Уметь:	
Уровень 1	находить и отбирать релевантную информацию по тематике цифровых подстанций, структурировать её для решения учебных задач.
Уровень 2	критически оценивать достоверность источников, сопоставлять данные, формулировать выводы и применять системный подход к анализу задач.
Уровень 3	синтезировать информацию из различных областей для обоснования технических решений, учитывать взаимосвязи подсистем цифровой подстанции.
Владеть:	
Уровень 1	навыками поиска и первичной обработки научно-технической информации.
Уровень 2	методами критического анализа источников и системного описания задач.
Уровень 3	комплексным системным подходом к решению многомерных задач проектирования и эксплуатации цифровых подстанций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать технические параметры и характеристики современного оборудования: типы и особенности цифровых измерительных трансформаторов, принципы работы ИЭУ, архитектуру систем автоматизации подстанций, принципы построения интеллектуальных систем управления.	
3.2	**Уметь:**
Уметь анализировать технические характеристики: сопоставлять параметры оборудования с требованиями к режимам работы сети, оценивать влияние изменений в преобразовательной технике (например, внедрение мощных полупроводниковых приборов) на стабильность и эффективность системы, интерпретировать данные мониторинга (осциллограммы, тренды параметров) для выявления аномалий и прогнозирования отказов.	
3.3	**Владеть:**
Владеть методами анализа: навыками работы со специализированным ПО для моделирования и расчёта характеристик систем, способами оценки эффективности внедрения цифровых и интеллектуальных решений, подходами к выявлению и минимизации рисков (кибербезопасность, совместимость оборудования).	