**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

# Технические средства диспетчерского и технологического управления

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 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 64,1 | 64,1 | 64,1 | 64,1 |
| Сам. работа | 43,9 | 43,9 | 43,9 | 43,9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью дисциплины является изучение методов оперативно-диспетчерского и технологического управления в электроэнергетике. Изучение методов и средств технической организации диспетчерского и технологического управления. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.1 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Б1.О..ДВ.01.01. Цифровые подстанции. Интеллектуальные системы в электроэнергетике |
| 2.1.2 | Б1.О..11. Электроэнергетические системы и сети |
| 2.1.3 | Б1.В.1.05. Релейная защита и автоматизация системы управления электроэнергетических систем |
| 2.1.4 | Б1.О..08. Электрические машины |
| 2.1.5 | Б1.В.1.02. Электрические станции и подстанции. |
| 2.1.6 | Б1.О..09. Математические алгоритмы задач электроэнергетики |
| 2.1.7 | Б1.О..03. Теоретические основы электротехники |
| 2.1.8 | Б1.О..05. Общая энергетика |
| 2.1.9 | Б1.О..06. Электроснабжение |
| **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 |
| 2.2.3 | Б1.В.1.04. Основы теории управления |
| 2.2.4 | Б1.В.1.06. Интеллектуальные средства и системы управления и защиты электрических сетей |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ПК-7: Способен анализировать технические характеристики современных систем электропроводов и преобразовательной техники** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Цифровые технологии в энергетике: SCADA-системы, телемеханика, системы сбора и передачи данных, цифровые двойники, системы мониторинга и управления режимами. |
| Уровень 2 | Принципы работы и взаимодействия аппаратной и программной частей этих систем, протоколы обмена данными. |
| Уровень 3 | Современные и перспективные тренды: интеграция возобновляемых источников энергии, «умные» сети (Smart Grid), применение искусственного интеллекта для оптимизации режимов работы. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Анализировать технические характеристики конкретных технических средств и сопоставлять их с требованиями технологического процесса. |
| Уровень 2 | Оценивать эффективность тех или иных цифровых решений для конкретной задачи |
| Уровень 3 | Интерпретировать результаты работы цифровых систем: анализировать тренды, выявлять аномалии, моделировать последствия тех или иных управляющих решений для режима работы энергосистемы. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками проектирования элементов систем: от схемы подключения датчиков до структуры диспетчерского щита и алгоритмов обработки потока данных. |
| Уровень 2 | Навыками работы с интерфейсами систем диспетчерского управления (визуализация состояния оборудования, настройка параметров, формирование отчётов). |
| Уровень 3 | Навыками работы в мультидисциплинарной среде: взаимодействовать с инженерами-электриками, программистами, специалистами по данным для комплексного решения задачи. |

| **ПК-4: Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса к использованию типовых технологических процессов** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Принципы работы цифровых измерительных устройств. Как устроены аналоговые и цифровые приборы, какие у них есть режимы работы, в чём их плюсы и минусы по сравнению с классическими аналоговыми решениями. |
| Уровень 2 | Системы сбора и обработки данных. Как устроены информационно-измерительные системы в энергетике, какие протоколы и стандарты используются для передачи данных с датчиков в единую систему. |
| Уровень 3 | Типичные задачи технологического контроля. Какие параметры технологического процесса критически важны (режимы работы оборудования, качество продукции, параметры безопасности) и как их отслеживать |

| | |
|---|---|
| | с помощью цифровых инструментов. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Выбирать подходящие технические средства. На основе анализа задачи (тип процесса, требуемая точность, условия эксплуатации) обоснованно подбирать измерительные приборы, датчики, системы сбора данных. |
| Уровень 2 | Контролировать режимы работы оборудования. Анализировать данные с датчиков в реальном времени или по расписанию, выявлять отклонения от заданных параметров и принимать решение (коррекция процесса, локализация неисправности). |
| Уровень 3 | Применять ПО для обработки и анализа данных. Использовать специализированные программные комплексы для визуализации трендов, статистической обработки результатов измерений, построения моделей прогнозирования. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками работы с цифровыми измерительными системами. Практическим опытом настройки, калибровки и устранения простых неисправностей в таких системах. |
| Уровень 2 | Методами оценки погрешностей. Понимать, из чего складывается ошибка измерения, и знать способы её минимизации или учёта. |
| Уровень 3 | Навыками работы с большими данными. Способностью извлекать полезную информацию из массивов цифровых данных, выявлять аномалии и применять методы машинного обучения для предиктивной аналитики (например, прогнозировать износ оборудования). |

| **ПК-1: Способен применять цифровые системы (современные программно- вычислительные комплексы) в области электроэнергетики** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Основы цифровых технологий в энергетике. Что относится к цифровым технологиям: сбор и обработка данных с датчиков, телемеханика, SCADA-системы, интернет вещей (IoT), цифровые двойники, большие данные и аналитика для прогнозирования режимов. |
| Уровень 2 | Технические средства диспетчерского и технологического управления: устройства сбора и передачи данных (УСПД, ССПИ — сети сбора и передачи информации), серверы, операторские станции, контроллеры, системы релейной защиты и автоматики (РЗА), системы коммерческого учёта (АИИС КУЭ). Принципы их работы и взаимодействия. |
| Уровень 3 | Информационные потоки: откуда берутся, как преобразуются, как передаются между уровнями (от объекта до диспетчерского центра) и как обеспечивается надёжность этого обмена. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Применять цифровые инструменты на практике. Использовать SCADA-системы для мониторинга режимов, анализировать данные в электронных таблицах или BI-инструментах для отчётности, работать с датчиками и IoT-платформами для сбора телеметрии. |
| Уровень 2 | Оценивать эффективность решений. Анализировать, как внедрение цифровых средств повлияет на скорость принятия решений, точность контроля параметров, снижение аварийности. |
| Уровень 3 | Решать инженерно-технические задачи с помощью ПО. Например, моделировать режимы работы энергосистемы в специализированных программных комплексах, оптимизировать потоки данных, разрабатывать алгоритмы для автоматизации рутинных операций. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками анализа данных. Собирать, очищать, анализировать большие массивы информации из разных источников, выявлять тренды и аномалии, строить прогнозы. |
| Уровень 2 | Навыками проектирования элементов систем сбора и передачи информации: подбирать технические средства под задачу, оценивать совместимость компонентов. |
| Уровень 3 | Навыками взаимодействия. Эффективно работать в команде с IT-специалистами и инженерами: понимать технические задания, документировать решения, участвовать в тестировании внедрённых решений. |

| **УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Цифровые технологии в энергетике: SCADA-системы, системы телемеханики, технологии цифровых подстанций, элементы искусственного интеллекта. |
| Уровень 2 | Технические средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ): оборудование для сбора данных (датчики, измерительные устройства), каналы связи (проводные, радиорелейные, спутниковые), системы автоматизации технологических процессов на энергообъектах. |
| Уровень 3 | Принципы работы и взаимодействия цифровых и технических средств в единой системе управления энергообъектом. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Осуществлять системный подход: разбивать сложную задачу (например, внедрение новой цифровой системы) на подзадачи, выявлять взаимосвязи между компонентами системы, оценивать последствия |

| | |
|---|---|
| | решений. |
| Уровень 2 | Оценивать эффективность решений: анализировать, насколько выбранное цифровое решение решает поставленную задачу, какие у него есть плюсы и минусы, ограничения, риски. |
| Уровень 3 | Решать прикладные задачи: моделировать работу энергосистемы в разных режимах |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками работы с информацией: систематизировать данные из разных источников, структурировать их для дальнейшего анализа, выделять главное и отбрасывать второстепенное. |
| Уровень 2 | Навыками принятия решений: на основе проведённого анализа (критического и синтетического) выбирать оптимальное техническое решение, оценивать риски и предлагать сценарий внедрения. |
| Уровень 3 | Навыками проектирования: проектировать элементы систем сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации с учётом современных и перспективных технических средств. |

| **ПК-8: Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Методы эксплуатационных испытаний и диагностики: методы неразрушающего контроля (ультразвуковой, вибрационный, тепловизионный), методы анализа электрических параметров (осциллография, спектральный анализ), методы диагностики изоляции (мокрый/сухой метод, метод частичных разрядов). |
| Уровень 2 | Технические средства: современные измерительные комплексы и приборы (мультиметры, осциллографы, анализаторы качества электроэнергии), мобильные диагностические платформы, системы сбора и обработки данных (SCADA-системы), цифровые устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ), а также средства для проведения виртуальных испытаний. |
| Уровень 3 | Нормативно-техническую документацию (ГОСТы, ПУЭ, РД, стандарты предприятия) по методам испытаний и диагностики, правила оформления протоколов испытаний. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Выбирать и применять подходящие методы и технические средства для решения конкретной диагностической задачи с учётом типа оборудования, условий эксплуатации и требуемой точности. |
| Уровень 2 | Анализировать полученные данные: выявлять отклонения от нормы, строить диагностические модели, прогнозировать остаточный ресурс оборудования на основе диагностических признаков. |
| Уровень 3 | Оценивать эффективность применения тех или иных технических средств в составе СДТУ с точки зрения оперативности, надёжности и экономической целесообразности. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Методами обработки и визуализации диагностических данных (построение графиков, гистограмм, диагностических деревьев). |
| Уровень 2 | Техникой оформления технической документации по результатам испытаний и диагностики (протоколы, отчёты, паспорта оборудования). |
| Уровень 3 | Навыками работы в специализированных программных комплексах для анализа данных, моделирования диагностических алгоритмов и работы с цифровыми двойниками оборудования. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| Для успешного освоения дисциплины студенты должны обладать знаниями о принципах работы и технических характеристиках современных средств диспетчерского и технологического управления, что позволит им эффективно применять эти знания на практике при эксплуатации и модернизации систем электроснабжения. | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| Студенты должны уметь проектировать и внедрять системы диспетчерского и технологического управления на производстве, анализировать и оптимизировать существующие системы, а также диагностировать и устранять неисправности. Это включает в себя применение методов моделирования и интеграции новых технологий в существующие системы управления. | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| Выпускники должны владеть навыками работы с программным обеспечением для проектирования и управления системами диспетчерского и технологического контроля, методами настройки и конфигурирования технических средств управления. Также важно уметь проводить техническое обслуживание и ремонт систем управления, что обеспечит их надежность и долговечность. | |