**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

_____ Доцев Г.В.

03.09.2026

# Технические средства диспетчерского и технологического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **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**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 43,9

Виды контроля в семестрах:

зачет с оценкой 7

**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 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент Симаков Юрий Павлович* _____
*ст. преп. Дон Алексей Олегович* _____

Рецензент(ы):
*д.т.н., профессор Аккозиев Имиль Акунович* _____

Согласовано РОП:
*Сейдакматова Замира Джумабаевна* _____

Рабочая программа дисциплины

**Технические средства диспетчерского и технологического управления**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
# к рабочей программе дисциплины (модуля)

**Технические средства диспетчерского и технологического управления**

| № п/п | Основание внесения изменения | Раздел/ пункт | Содержание изменения |
|---|---|---|---|
| **1.** | | | |
| **2.** | | | |
| **3.** | | | |
| **4.** | | | |
| **5.** | | | |

| 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:** |
| 3.1.1 | 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:** |
| 3.2.1 | 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:** |
| 3.3.1 | 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. |

| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература** | **Инте ракт.** | **Пр. подг.** | **Примечание** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Оперативно-диспетчерское управление** | | | | | | | |
| 1.1 | Структура оперативно-диспетчерского управления. Оперативная подчиненность. /Лек/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.2 | Разработка структурной схемы системы диспетчерского управления /Пр/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.3 | Телемеханические функции: телесигнализация, телеизмерения, телеуправление /Лек/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.4 | Выбор технических средств телемеханики для электроэнергетических объектов /Пр/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.5 | Оперативные состояния электрооборудования и устройств РЗА. Формы оперативного обслуживания объектов электроэнергетики. Обязанности дежурного персонала. /Лек/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | **Раздел 2. Сбор и передача данных** | | | | | | | |
| 2.1 | Виды каналов связи в электроэнергетике /Лек/ | 7 | 1 | | | | | |
| 2.2 | Средства сбора и передачи данных на энергообъектах /Лек/ | 7 | 1 | | | | | |
| 2.3 | Схемы организации телеизмерений и телесигнализации электрических станций подстанций /Пр/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.4 | Нормативно-техническая база и стандарты в области технических средств организации сбора и передачи данных в электроэнергетике /Пр/ | 7 | 1 | | | | | |
| 2.5 | Протоколы обмена данными в системе диспетчерского управления. Пропускная способности каналов связи системы диспетчерского управления /Пр/ | 7 | 2 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.6 | Теоретическое изучение принципов оперативно-диспетчерского управления /Ср/ | 7 | 10 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.7 | Теоретическое изучение принципов обмена данными в электроэнергетике /Ср/ | 7 | 10 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | Лабораторная работа №1. Дистанционное управление и отображение режимных параметров в централизованных комплексах диспетчерского управления. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.9 | Лабораторная работа №2. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии в централизованных комплексах диспетчерского управления. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.10 | Лабораторная работа №3. Быстродействующая система передачи сигналов противоаварийной автоматики в централизованных комплексах диспетчерского управления. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.11 | Лабораторная работа №4. Оптимизация потерь электрической энергии в распределительных сетях за счет регулирования мощностей генерирующих электростанций. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.12 | Лабораторная работа №5. Оптимизация потерь электрической энергии в распределительных сетях за счет регулирования напряжения в узлах сети. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | **Раздел 3. Переключения в электроустановках** | | | | | | | |
| 3.1 | Инструкции по переключениям в электроустановках. Команда и разрешение на производство переключений. Наряд-допуск. Распоряжение. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.2 | Последовательность основных операций с коммутационными аппаратами. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.3 | Порядок отдачи команды и разрешения на производство переключений. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.4 | Включение и отключение одной из спаренных линий. Включение и отключение транзитной линии. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.5 | Виды бланков переключений и их назначение. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.6 | Отключение и включение трансформаторов на подстанциях. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.7 | Общий порядок выполнения переключений в электроустановках. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.8 | Вывод в ремонт и вывод из ремонта трансформаторов. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.9 | Особенности переключений в схемах РЗА, при вводе в работу нового оборудования и проведении испытаний, при ликвидации и предотвращении развития технологических нарушений /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.10 | Вывод в ремонт и вывод из ремонта выключателей /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.11 | Проведение операций с выключателями, разъединителями и отделителями. Действия с оперативной блокировкой. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.12 | Вывод в ремонт и вывод из ремонта кабельной линии. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.13 | Операции по установке переносных заземлений. Переключения в распределительных электрических сетях. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.14 | Вывод в ремонт и вывод из ремонта системы сборных шин, измерительных трансформаторов тока и напряжения. /Пр/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.15 | Переключения на объектах электроэнергетики нового поколения. /Лек/ | 7 | 1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.16 | Лабораторная работа №6. Включение и отключение линии электропередачи. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.17 | Лабораторная работа №7. Вывод в ремонт выключателя присоединения путем замены его обходным выключателем и ввод его в работу после ремонта. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.18 | Лабораторная работа №8. Сборка схемы распределительного устройства с одной секционированной системой шин. /Лаб/ | 7 | 4 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.19 | Самостоятельное изучение "Типовой инструкции по переключениям в электроустановках" /Ср/ | 7 | 23,9 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.20 | /КрТО/ | 7 | 0,1 | УК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:
1. Состав и назначение технических средств диспетчерского управления.
2. Классификация средств сбора, передачи и отображения информации в диспетчерских центрах.
3. Структура и функции автоматизированных рабочих мест диспетчера.
4. Назначение и типы каналов связи для передачи телеинформации.
5. Принципы построения систем телемеханики.
6. Протоколы обмена данными в системах диспетчерского управления.
7. Назначение и архитектура систем сбора и передачи данных.
8. Средства синхронизации времени в диспетчерских системах. Требования к точности.
9. Системы отображения оперативной информации.
10. Принципы резервирования и обеспечения отказоустойчивости технических средств диспетчерского управления.
11. Требования информационной безопасности к техническим средствам диспетчерского управления.
12. Нормативно техническая база применения технических средств диспетчерского Порядок и правила производства оперативных переключений в электроустановках.
13. Классификация переключений.
14. Бланки и программы переключений: назначение, структура, порядок применения.
15. Требования к оперативной блокировке коммутационных аппаратов. Виды блокировок.
16. Порядок выдачи и исполнения диспетчерских команд и разрешений.
17. Особенности переключений при ликвидации технологических нарушений.
18. Правила оформления записей в оперативном журнале.
19. Требования к подготовке рабочего места и допуску к работам.
20. Порядок действий при отказах оперативной блокировки.
21. Особенности переключений в распределительных сетях и в сетях высокого напряжения.
22. Взаимодействие диспетчерского и оперативного персонала при переключениях.
23. Нормативные документы по оперативным переключениям.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:
1. Определять состав технических средств диспетчерского управления для заданного диспетчерского центра.
2. Составлять структурную схему системы телемеханики объекта.
3. Рассчитывать объём передаваемой телеинформации для энергообъекта.
4. Выбирать каналы связи и оборудование передачи данных.
5. Настраивать параметры автоматизированных рабочих мест диспетчера.
6. Интерпретировать данные телеизмерений и телесигнализации.
7. Анализировать журналы событий и аварийные осциллограммы.
8. Оценивать соответствие технических средств диспетчерского управления требованиям по синхронизации времени и информационной безопасности.
9. Разрабатывать схему резервирования каналов связи и оборудования диспетчерского пункта.
10. Применять нормативные документы при выборе и обосновании технических решений.
11. Составлять бланк переключений для типовой операции.
12. Определять последовательность операций при переключениях.
13. Оценивать допустимость режима при выполнении переключений.
14. Выявлять и устранять ошибки в бланке переключений.
15. Оформлять записи в оперативном журнале по результатам переключений.
16. Применять правила выдачи диспетчерских команд для сложных переключений.
17. Определять необходимость и порядок снятия и установки заземлений.
18. Анализировать причины ошибочных действий персонала при переключениях и предлагать меры предотвращения.
19. Моделировать последовательность переключений на тренажёре или в расчётном комплексе.
20. Обосновывать выбор программы переключений для ликвидации аварии.

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:
1. Выполнять настройку и проверку работоспособности каналов телемеханики.
2. Настраивать отображение мнемосхем и параметров.

3. Проводить тестирование функций телеуправления и проверки достоверности телесигнализации.
4. Анализировать трафик и задержки в каналах передачи данных диспетчерской системы.
5. Выполнять проверку синхронизации времени на устройствах технических средств диспетчерского управления.
6. Разрабатывать схемы резервирования и восстановления связи при отказах.
7. Применять средства защиты информации при конфигурировании технических средств диспетчерского управления.
8. Самостоятельно находить и применять нормативные документы по проектированию и эксплуатации технических средств диспетчерского управления.
9. Выполнять типовые переключения на тренажёре с соблюдением последовательности операций и правил безопасности.
10. Составлять и корректировать бланки переключений под конкретную схему и режим.
11. Проверять правильность выполнения операций по оперативной блокировке.
12. Вести оперативный журнал и оформлять документы по результатам переключений.
13. Моделировать аварийные ситуации и отрабатывать действия по ликвидации нарушений.
14. Проводить разбор ошибок при переключениях на примере реальных инцидентов.
15. Самостоятельно изучать и систематизировать нормативные требования к оперативным переключениям.
Составлять чек листы и памятки для оперативного персонала.

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено.

**5.3. Фонд оценочных средств**

1.Темы рефератов
2. Темы опросов
3. Темы тестов и практических занятий
4. Методические указания для выполнения лабораторных работ

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

1.Рефераты
2. Устные опросы
3. Тесты
4. Практические занятия - решение задач
5. Выполнение и защита лабораторных работ

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Глазунов Д.В. | Управление техническими системами: учебник | Бишкек: Изд-во КРСУ 2012 |
| Л1.2 | Белоус Б.П. | Средства связи диспетчерского и технологического управления энергосистем: учебное пособие для вузов | Москва: Энергия 1978 |
| Л1.3 | Белоус Б.П. | Средства связи диспетчерского и технологического управления энергосистем: учебное пособие для вузов | Москва: Энергия 1978 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Сост.: Н.И. Михеева, Д.Ю. Ковалев | Основы проектирования приборов и систем. Автоматизация проектирования на основе SCADA-системы TRACE MODE 6. Ч. 1. Основные процедуры: Методическое руководство к выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей | Бишкек: Изд-во КРСУ 2012 |
| Л3.2 | | Правила техники безопасности при обслуживании средств диспетчерского и технического управления (СДТУ) в энергосистемах: научное издание | М.: Атомиздат 1975 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|---|---|---|
| Э1 | Автоматизированные системы диспетчерского управления в электроэнергетике | https://scienceforum.ru/2019/article/2018017079 |
| Э2 | ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСУТП в SCADA-СИСТЕМЕ | https://dl.libcats.org/genesis/368000/6675b501dfd364d3 |
| Э3 | Типовая инструкция по переключениям в электроустановках | https://cbd.minjust.gov.kg/22-473/edition/11791/ru |
| Э4 | Технические средства диспетчерского и технологического управления в электроэнергетических системах : учебное пособие / С. О. Алексинский ; Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. — Иваново : ИГЭУ, 2007. — 144 с. : ил., табл. — ISBN 978-5-89482-497-0. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: | https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004090211/? |

| | | |
|---|---|---|
| Э5 | Мясоедов, Ю. В. Технические средства диспетчерского и технологического управления : учебное пособие / Ю. В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И. Г. Подгурская. — Благовещенск : Изд-во АмГУ, 2014. — 116 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: | https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/709 |
| Э6 | Автоматизированные системы диспетчерского управления энергосистемами : учебное пособие / под ред. А. Г. Матюнина. — Москва : Энергоатомиздат, 1990. — 336 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: | https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/404 |

| | |
|---|---|
| **6.3. Перечень информационных и образовательных технологий** | |
| **6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии** | |
| 6.3.1.1 | Традиционные образовательные технологии -лекции, практика, СРС |
| 6.3.1.2 | Инновационные технологии - интерактивная доска |
| 6.3.1.3 | Информационные технологии: компьютерные программы Microsoft Word и Excel, AutoCad, MATLAB, RastrWin, DeltaProfi. |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения** | |
| 6.3.2.1 | Internet ресурсы: |
| 6.3.2.2 | Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики: https://cbd.minjust.gov.kg/ - Типовые инструкции Министерства энергетики Кыргызской Республики |
| 6.3.2.3 | Сайт компании "Лабораторные системы" (Лабсис): https://labsys.ru/ |
| 6.3.2.4 | Научная электронная библиотека: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp |
| 6.3.2.5 | Электронно-библиотечная система "Лань": https://e.lanbook.com/ |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | |
|---|---|
| 7.1 | Для обеспечения освоения дисциплины имеются учебные аудитории, оснащенные мультимедийными средствами ауд. 4/114 для лекционных и практических занятий (24 посадочных мест) и лаборатории электрооборудования ауд. 3/105 (8 посадочных мест), оснащенные учебными стендами для выполнения лабораторных работ. |

| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|---|
| Технологическая карта (приложение 1) |