

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование систематизированных знаний, умений и профессиональных компетенций в области проектирования развития электроэнергетических систем и электрических сетей, приобретение магистрантами навыков выбора экономически целесообразных вариантов проектирования электроэнергетических систем и сетей, в том числе с применением инновационных технологий и компонентов в электроэнергетике.

Задачи дисциплины:

- Изучение научных основ построения современных электроэнергетических систем, их проектирования, принципов и методов реализации оптимальных технических решений при проектировании развития электроэнергетических систем.
- Изучение нормативно-технической документации в области проектирования электроэнергетических систем и электрических сетей;
- Освоение методов выбора основных проектных решений и технико-экономического обоснования принятых решений при развитии ЭЭС (электроэнергетических систем);
- Овладение алгоритмами проектирования электроэнергетических систем и сетей, расчёта установившихся режимов сложных электроэнергетических систем;
- Формирование профессиональных и исследовательских навыков по проектированию развития ЭЭС и электроэнергетических объектов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной, формируемая участниками образовательных отношений, Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Пререквизитами данной дисциплины являются: «Электроэнергетические системы и сети», «Экономика энергетики», «Электрические станции», «Эксплуатация электроэнергетических систем».

Кореквизиты – Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен самостоятельно организовывать проектирование объектов электроэнергетики	ПКС-1.1 Знать: современное состояние электроэнергетической системы и тенденции её развития, современные достижения науки и передовой технологии в области электроэнергетики; нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу электроэнергетических объектов и систем и используемую при их проектировании; типы и характеристики электрооборудования, используемого при проектировании ; организацию и порядок проектирования ЭЭС и их объектов.

		ПКС-1.2 Уметь: подготовить исходные данные для проведения расчетов, а именно, составить схему замещения электрической сети или системы в целом для расчёта режимов при развитии сети или системы, выполнить расчеты параметров линий электропередачи, трансформаторов и генераторов. ПКС-1.3 Владеть работы со справочной литературой и нормативно-технической документацией при выполнении проектов
--	--	--

4. Содержание разделов дисциплины

1. Общие вопросы управления и ведения режима энергосистемы

Реформирование энергетической отрасли. Характеристика и тенденции развития электроэнергетической системы. Структура управления энергосистемами. Задачи оперативно-диспетчерского управления на территориальном и временном уровнях. Оперативная подчинённость оборудования в ЭЭС.

Ситуативная иерархия режимов ЭЭС. Ведение нормального режима. Контроль режима энергосистемы, регулирование напряжения, частоты и активной мощности. Системные аварии. Основные меры по предотвращению и ликвидации системных аварий.

Организация проектирования объектов электроэнергетических систем.

Основные требования к режиму энергосистемы. Прогнозирование суточных и годовых графиков нагрузки. Планирование режима работы ЭЭС на различных временных уровнях. Выбор состава работающего оборудования. Резервы энергетической системы.

Виды ремонтов элементов ЭЭС. Типы взаимосвязей ремонтов. Планирование капитальных и текущих ремонтов основных элементов ЭЭС. Выбор целесообразной системы ремонтов оборудования ЭЭС. Контроль и диагностика технического состояния оборудования ЭЭС. Современные методы неразрушающего контроля.

Исходные данные для проектирования и их анализ

Эксплуатация генераторов. Эксплуатация трансформаторов. Эксплуатация устройств переключения ответвлений трансформаторов под нагрузкой. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация оборудования распределительных устройств. Эксплуатация воздушных и кабельных линий.

4. Критерии выбора основных проектных решений. Содержание проекта развития электрических сетей

Функции предприятия, эксплуатирующего распределительные сети. Оперативная подготовка ремонтных работ. Организация ремонта распределительной сети. Составление графиков ремонта оборудования. Производство оперативных переключений.

Технологические карты на ремонтные и эксплуатационные работы. Техническая документация.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности. Порядок организации работ по наряду. Организация работ по распоряжению. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения. Включение электроустановок после полного окончания работ.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Отключения. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия

напряжения. Установка заземлений в распределительных устройствах. Установка заземлений на ВЛ. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов.

Прогнозирование суточных графиков нагрузок потребителей. Определение расчётных мощностей электростанций и выбор состава работающего оборудования

Определение коэффициентов распределения мощностей в сетевой части энергосистемы для экономического распределения активной мощности между электростанциями

Выбор регулирующей электростанции. Экономическое распределение реактивной мощности между электростанциями

Определение располагаемой реактивной мощности на электростанции

Составление диспетчерского графика

Расчёт потоков распределения в сетевой части энергосистемы для определения коэффициентов распределения активной мощности в максимальном и ремонтном режимах

Расчёт экономического распределения активной мощности между электростанциями энергосистемы

Расчет установившегося режима энергосистемы для часа максимума нагрузки энергосистемы

Оперативные расчеты режимов КЗ

Расчёт установившихся режимов энергосистемы для разных ступеней графика нагрузки

Составление вариантов оперативной схемы энергосистемы с использованием графического редактора.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561831> .

Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / В. Я. Ушаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18061-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561302> .

Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561003> .

5.2. Дополнительная литература

Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебник для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564683> .

Оптимизация в электроэнергетических системах. Практические занятия : учебник для вузов / под редакцией А. Г. Русиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04509-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562774> .