

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электрических станций, сетей и систем»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем

Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Управление электроэнергетическими системами

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Селезнев Алексей
Спартакевич
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Перспективы развития электроэнергетических систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.2	Применяет знания об особенностях и принципах формирования систем управления энергетических компаний	<p>Знать Знать конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования</p> <p>Уметь Уметь прогнозировать электро-энергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p> <p>Владеть Владеть навыками оценки эффективности управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Перспективы развития электроэнергетических систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	13	13
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	82	82
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Современные условия и методы обоснования развития электроэнергетических систем	1	2			1	2	1, 2, 3	12	Устный опрос
2	Математические модели оптимизации генерирующих мощностей электроэнергетических систем	2	2			2	2	1, 2, 3	12	Устный опрос
3	Методы учета неопределенности, множественности интересов при обосновании развития электроэнергетических систем	3	2			3	2	1, 2, 3	12	Устный опрос
4	Методы учета режимов работы электростанций при проектировании развития электроэнергетических систем	4	2			4	2	1, 2, 3	12	Устный опрос

5	Обоснование развития электростанций в электроэнергетических системах	5	2			5	2	1, 2, 3, 4	17	Устный опрос
6	Обоснование развития основных электрических сетей электроэнергетических систем	6	3			6	3	1, 2, 3, 4	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		82	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Современные условия и методы обоснования развития электроэнергетических систем	Общая характеристика электроэнергетических систем и организация управления их развитием. Иерархическая и организационная структура проектирования развития электроэнергетических систем. Технологическая схема проектирования развития электроэнергетических систем. Общие принципы построения системы математических моделей для решения задач проектирования электроэнергетических систем
2	Математические модели оптимизации генерирующих мощностей электроэнергетических систем	Критерии оптимальности развития электроэнергетических систем. Принципы и методы формирования и сопоставления вариантов развития электроэнергетических систем. Принципы и методы формирования и сопоставления вариантов развития электроэнергетических систем. Методы технико-экономического обоснования решений при неоднозначности исходной информации
3	Методы учета неопределенности, множественности интересов при обосновании развития электроэнергетических систем	Определение перспективных уровней потребления электрической и тепловой энергии. Определение режимов электропотребления и максимальных нагрузок электроэнергетических систем. Балансы мощности электроэнергетических систем. Определение экономически обоснованного резерва мощности в концентрированной электроэнергетической системе. Определение экономически обоснованного резерва мощности в объединениях электроэнергетических систем.
4	Методы учета режимов работы электростанций при проектировании развития электроэнергетических систем	Типы электростанций и их эксплуатационные характеристики. Основные положения расчетов режимов работы электростанций при проектировании электроэнергетических систем. Методы и математические модели оптимизации

	систем	суточных режимов работы электростанций. Оптимизация годовых режимов работы электростанций и сопоставление балансов энергии электроэнергетических систем
5	Обоснование развития электростанций в электроэнергетических системах	Технологическая схема обоснования развития электростанций в электроэнергетических системах. Анализ сравнительной эффективности сооружения различных типов электростанций. Экономика концентрации мощностей электростанций и их основного оборудования. Математические модели для оптимизации структуры генерирующих мощностей электроэнергетических систем
6	Обоснование развития основных электрических сетей электроэнергетических систем	Определение расчетных энергетических режимов для выбора пропускной способности основных электрических сетей электроэнергетических систем. Технологии и методы обоснования развития основных электрических сетей электроэнергетических систем. Формирование развития основных электрических сетей Единой электроэнергетической системы России

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Методы обоснования развития электроэнергетических систем	2
2	Критерии оптимальности развития электроэнергетических систем. Принципы и методы формирования и сопоставления вариантов развития электроэнергетических систем	2
3	Определение перспективных уровней потребления электрической и тепловой энергии. Определение режимов электропотребления и максимальных нагрузок электроэнергетических систем	2
4	Методы и математические модели оптимизации суточных режимов работы электростанций. Оптимизация годовых режимов работы электростанций и сопоставление балансов энергии электроэнергетических систем	2
5	Математические модели для оптимизации структуры генерирующих мощностей электроэнергетических систем	2

6	Определение расчетных энергетических режимов для выбора пропускной способности основных электрических сетей электроэнергетических систем	3
---	--	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	36
2	Подготовка к зачёту	12
3	Подготовка к практическим занятиям	24
4	Подготовка презентаций	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются интерактивные методы обучения, например дискуссия (рассмотрение, исследование) проходит в форме публичного обсуждения или свободный обмен знаниями, идеями и/или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Проектирование и конструирование электрической части ЭС и ПС. (Выбор структурной схемы электроустановок, количества, типа и мощности трансформаторов). Методическое пособие к практическим занятиям и СРС./ А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 82 с. (Инв. № 1173).
2. Проектирование и конструирование электрической части ЭС и ПС.(Выбор схем РУ высокого напряжения электроустановок). Методическое пособие к практическим занятиям и СРС / А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 56 с. (Инв. № 1174).
3. Проектирование и конструирование электрической части электростанций (Выбор режима заземления нейтрали). Методическое пособие к практическим занятиям и СРС / А.С.Жданов, Ю.А.Якушев – Иркутск: ИРНИТУ, 2016, 60с. (ИНВ. № 1175).
4. Проектирование и конструирование электрической части электростанций и подстанций (Методы и средства ограничения токов КЗ и их выбор). Методическое пособие к практическим занятиям и СРС /А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016, -60 с (Инв. № 1176).
5. Проектирование и конструирование электрической части электростанций и подстанций (Проектирование системы электроснабжения СН электроустановок) Методическое пособие к практическим занятиям /А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ 2016.- 90 с.(Инв. № 1177).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Проектирование и конструирование электрической части электростанций и подстанций. Конспект лекций /А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 122 с. (Инв. №

1172).

2. Проектирование и конструирование электрической части электростанций и подстанций (Выбор установок постоянного оперативного тока) Методические указания к практическим занятиям, обучающихся профиля подготовки «Электрические станции» / А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 24 с (Инв. № 1182).

3. Электрическая часть электростанций и подстанций:»Проектирование и конструирование ЭЧ ЭС и ПС», «Электрооборудование электростанций» Методические указания к практическим занятиям и курсовому проектированию /А.С.Жданов, Н.А.Мурашко .- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 76 с. (Инв. № 1182).

4. Проектирование и конструирование электрической части ЭС и ПС.: рабочая программа и МУ по изучению курса для обучающихся заочной формы профиля подготовки «Электрические станции» /А.С.Жданов.- Иркутск: ИРНИТУ, 2016.- 29 с (Инв. № 1178).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел)

1. Современные условия и методы обоснования развития электроэнергетических систем
2. Математические модели оптимизации генерирующих мощностей электроэнергетических систем
3. Методы учета неопределенности, множественности интересов при обосновании развития электроэнергетических систем
4. Методы учета режимов работы электростанций при проектировании развития электроэнергетических систем
5. Обоснование развития электростанций в электроэнергетических системах
6. Обоснование развития основных электрических сетей электроэнергетических систем

Описание процедуры:

Позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных тестов. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных. Но суть в том, что свой ответ он должен обосновать. Опрос занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы.

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала (зачитывается). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачитывается).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.2	Способен решать задачи перспективного развития генерирующих мощностей электро-энергетических систем. Обладает основами анализа результатов прогнозирования	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – представляет собой определение уровня освоения студентами отдельной части или всего объема дисциплины (модуля) образовательной программы и проводится в форме, предусмотренной учебным планом.

Зачет принимается в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экзаменационной сессии.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие не систематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов

7 Основная учебная литература

1. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для вузов по специальностям "Электр. ст."... / И. П. Крючков [и др.], 2006. - 410.
2. Балаков Ю. Н. Проектирование схем электроустановок : учеб. пособие для вузов по всем специальностям направления подгот. дипломир. специалистов 650900 "Электроэнергетика" / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов, 2006. - 287.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов : учеб. пособие для электроэнерг. специальностей вузов / В. М. Блок [и др.]; под ред. В. М. Блок, 1990. - 382.
2. Проектирование электрических станций : метод. указания к диплом. проектированию / Иркут. политехн. ин-т, 1984. - 18.
3. Балаков Юрий Николаевич. Схемы выдачи мощности электростанций: Методол. аспекты формирования / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов, 2002. - 287.
4. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для вузов по специальностям "Электр. ст."... / И. П. Крючков [и др.], 2005. - 410.
5. Балаков Ю. Н. Проектирование схем электроустановок : учеб. пособие для вузов по всем специальностям направления подгот. 650900 "Электроэнергетика" / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов, 2004. - 287.
6. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб. для сред. проф. образования по специальностям 1001 "Электр. станции, сети и системы" ... / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова, 2005. - 446.
7. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян [и др.], 2007. - 350.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. мультимед.проектор ViewSonic PJ400
2. Монитор 17 Samsung 720N