

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
«РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Управление электроэнергетическими системами

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Дубицкий Михаил Александрович Дата подписания: 30.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Распределенная генерация» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	ПК-2.2
ПК-4 Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	ПК-4.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.2	Оценивает риск существующих и новых технологий	Знать требования стандартов к выпускаемой продукции и рынка; современные методы и средства обеспечения надежности электропотребителей. Уметь управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка; применять современные методы выбора и использования мощности при проектировании и эксплуатации электропотребителей. Владеть методами оценки эффективности управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; инновационными методами выбора и использования источников генерации при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
ПК-4.1	Применяет инновационные методы выбора и использования источников генерации при проектировании систем электроснабжения	Знать современные методы и средства обеспечения надежности электропотребителей. Уметь применять современные методы выбора и использования мощности при проектировании и

		эксплуатации электропотребителей. Владеть инновационными методами выбора и использования источников генерации при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Распределенная генерация» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники», «Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория управления», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «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 № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	13	13
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)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ 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	Режимы работы распределенной генерации	1	4	1	6	1, 2	6	1, 2, 3, 4	11	Устный опрос
2	Особенности функционирования распределительной сети с распределенной генерацией	2	2	2, 3	7	3	3	1, 2, 3, 4	10	Собеседование
3	Надежность и качество электроснабжения при наличии распределенной генерации	3	4					1, 4	4	Устный опрос
4	Оценка эффективности проектов распределенной генерации	4	3			4	4	1, 3, 4	8	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13		13		13		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Режимы работы распределенной генерации	Режимы работы распределенной генерации. Виды и принципы действия малых генераторов
2	Особенности функционирования распределительной сети с распределенной генерацией	Особенности функционирования распределительной сети с распределенной генерацией. Релейная защита и автоматика распределенных генераторов и распределительной сети.
3	Надежность и качество электроснабжения при наличии распределенной генерации	Надежность и качество электроснабжения при наличии распределенной генерации
4	Оценка эффективности проектов распределенной генерации	Оценка эффективности проектов распределенной генерации. Нормативно-правовая база распределенной генерации

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование режимов работы источников	6

	малой генерации	
2	Исследование установившихся режимов распределительной сети с распределенной генерацией	3
3	Исследование устойчивости распределительной сети с распределенной генерацией	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчеты установившихся режимов распределительной сети с распределенной генерацией	3
2	Расчеты токов короткого замыкания в распределительной сети с распределенной генерацией	3
3	Расчеты устойчивости распределительной сети с распределенной генерацией	3
4	Технико-экономические расчеты распределенной генерации	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	8
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
4	Проработка разделов теоретического материала	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: 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

Панасецкий, Даниил Александрович. Распределенная генерация: метод. указания по практическим работам / Д. А. Панасецкий; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 32

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Панасецкий, Даниил Александрович. Распределенная генерация: метод. указания по лабораторным работам / Д. А. Панасецкий; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 16.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Панасецкий, Даниил Александрович. Распределенная генерация: метод. указания по самостоятельной работе / Д. А. Панасецкий; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 16.

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 1 | Устный опрос

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 вопросов. Обучающийся обосновывает свой ответ. Беседа занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы.

Критерии оценивания.

позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных вопросов. Обучающийся обосновывает свой ответ. Беседа занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы.

6.1.2 семестр 1 | Собеседование

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 вопросов. Обучающийся обосновывает свой ответ. Беседа 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-2.2	Способен рассчитывать и оценивать риск существующих и новых технологий.	устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Подготовка и защита отчётов по лабораторным работам. Выполнение практического задания.
ПК-4.1	применяет инновационные методы выбора и использования источников генерации при проектировании систем электроснабжения	устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания и/или защита лабораторных работ.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен является формой промежуточной оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

Экзаменационный билет № 1

1. Территориально-временная иерархия управления Единой электроэнергетической системой России.
2. Резервирование (структурное, функциональное, временное и информационное резервирование).
3. Особенности решения задачи резервирования генерирующей мощности на различных уровнях развития и эксплуатации электроэнергетических систем.

Экзаменационный билет № 2

1. Структура генерирующих мощностей в ЕЭЭС и ОЭЭС России.

2. Классификация резервов мощности по функциональному назначению.
3. Методы оптимизации резервов мощности в концентрированных электроэнергетических системах.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший учебную программу дисциплины и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускается возможность погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала

7 Основная учебная литература

1. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : конспект лекций / Н. И. Воропай, 2006. - 205.

2. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / Н. И. Воропай, 2015. - 206.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Беляев Л.С. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей / Л.С. Беляев, С.В. Подковальников ; отв. ред. Н.И. Воропай, 2004. - 220.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийный проектор PLC XW-200
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Электроэнергетика- Модель одномашин. электр. системы с узлом комплексной нагрузки ЭЭ2-Н-С-К