

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 (139)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем
Протокол №9 от 16 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Снопкова Наталья Юльевна Дата подписания: 01.06.2026
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 09.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способность к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности	ПКР-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.3	Проводит расчёты электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах, оценивает статическую и динамическую устойчивость электрических систем при их проектировании	Знать методы и критерии анализа статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем; основные мероприятия по обеспечению статической и динамической устойчивости, повышению качества переходных процессов и экономичности мероприятий; основы теории электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах Уметь выполнять оценку статической и динамической устойчивости простейших электроэнергетических систем; использовать современные программно-вычислительные комплексы для расчета статической и динамической устойчивости сложных электроэнергетических систем; выбрать мероприятия и обосновать их применение для обеспечения и повышения статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем Владеть методами анализа статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматика электрических станций и систем», «Электроэнергетические системы и управление ими», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	4	2	2
лабораторные работы	2	0	2
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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	Устойчивость электроэнергетич еских систем	1	2					1	34	Письменно я работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ 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
2	Динамическая устойчивость параллельной работы генераторов в ЭЭС.	2	2			1, 1	6	2	21	Письменная я работа
3	Статическая устойчивость ЭЭС			1	2			1	32	Контрольн ая работа
4	Устойчивость узлов нагрузки									Устный опрос
5	Статическая колебательная неустойчивость.									Устный опрос
6	Статическая колебательная неустойчивость узла нагрузки									Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		2		2		6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Устойчивость электроэнергетических систем	Понятие устойчивости. Статическая и динамическая устойчивость. Ключевые виды устойчивости в ЭЭС – статическая и динамическая устойчивость параллельной работы генераторов, статическая и динамическая устойчивость узла нагрузки. Модель станция – шины бесконечной мощности.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Динамическая устойчивость параллельной работы генераторов в ЭЭС.	Динамическая устойчивость параллельной работы генераторов в ЭЭС. Модель станция – шины бесконечной мощности. Программный комплекс Scilab. Интегрирование уравнений динамики. Метод площадей. Асинхронные режимы ЭЭС. Асинхронный ход, ресинхронизация и самосинхронизация генераторов простейшей электрической системы. Синхронный генератор. Вращающаяся система координат, dq0 преобразование. Уравнения Парка-Горева. Математическое описание синхронного генератора
3	Статическая устойчивость ЭЭС	Статическая устойчивость ЭЭС. Собственные числа и векторы матрицы. Решение систем

		линейных дифференциальных уравнений. Матрица Якоби. Критерии статической устойчивости для систем линейных и нелинейных дифференциальных уравнений. Анализ статической устойчивости системы станция – шины бесконечной мощности. Практические критерии устойчивости.
4	Устойчивость узлов нагрузки	Модель станция – узел нагрузки. Статическая устойчивость узла нагрузки. Статические и динамические модели нагрузки. Статические характеристики нагрузки. Матрица Якоби для различных моделей нагрузки.
5	Статическая колебательная неустойчивость.	Статическая колебательная неустойчивость. Самораскачивание системы. Автоматические регуляторы возбуждения. Статическая колебательная неустойчивость параллельной работы генератора.
6	Статическая колебательная неустойчивость узла нагрузки	Статическая колебательная неустойчивость. Самораскачивание системы. Устройства компенсации реактивной мощности непрерывного действия (УШР, СТК, СТАТКОМ). Модель источника реактивной мощности с локальным регулятором. Статическая колебательная неустойчивость узла нагрузки.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование статической характеристики передачи при изменении длины воздушной линии, тока возбуждения генератора	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение предельного времени ликвидации короткого замыкания на шинах бесконечной мощности в системе без диссипации и в системе с диссипацией	4
1	Поиск предельного времени ликвидации КЗ с использованием метода деления пополам, расчет площадоk ускорения и торможения	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	32
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	21

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, проводимая в форме публичного обсуждения по поводу заданного 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

Снопкова Н.Ю. Электромеханические переходные процессы. Методические указания к практическим занятиям / ИРНИТУ [Электронное издание] – Иркутск, 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Снопкова Н.Ю. Электромеханические переходные процессы. Методические указания к лабораторным работам / ИРНИТУ [Электронное издание] – Иркутск, 2018.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Снопкова Н.Ю. Электромеханические переходные процессы. Методические указания по самостоятельной работе и курсовой работе / ИРНИТУ [Электронное издание] – Иркутск, 2018.

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 учебный год 3 | Письменная работа

Описание процедуры.

позволяет контролировать знания обучающихся, поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде письменных вопросов/тестов. 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)

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

позволяет в форме беседы контролировать знания обучающихся, корректировать, повторять и закреплять знания, умения и навыки. 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).

6.1.3 учебный год 4 | Письменная работа

Описание процедуры.

позволяет контролировать знания обучающихся, поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде письменных вопросов/тестов. 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).

6.1.4 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

позволяет проверить усвоение учебного материала, развитие навыков самостоятельной работы с литературой и анализа информации.

Критерии оценивания.

Показывает полноту выполнения задания, правильность решения, наличие ошибок и недочётов, соответствие работы установленным требованиям

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
ПКР-2.3	Проводит расчёты электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах, оценивает статическую и динамическую устойчивость	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование.

	электрических систем при их проектировании	Выполнение практического задания. Подготовка и защита отчётов по практическим и/или лабораторным работам
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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

Экзамены проводятся по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

В случае организации проведения экзамена в форме тестирования, экзаменационные тесты формируются на основе набора тестовых заданий по дисциплине, утвержденных заведующим кафедрой.

Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты, форма и порядок проведения экзамена доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

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	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический	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.	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

дополнительной литературой 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	характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Допускается возможность погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Воропай Н. И. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Основы электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие / Н. И. Воропай, Д. Н. Ефимов, Е. В. Сташкевич, 2020. - 138.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22117.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Веников В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : учеб. для электроэнерг. специальностей вузов / В. А. Веников, 1978. - 414, [1].

2. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем / П.С. Жданов, 1979. - 456.

3. Пионкевич В. А. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Моделирование переходных процессов в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 94.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24928.pdf>

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 + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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