

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157911	Особые режимы работы электроэнергетических систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надежность 2. Цифровое управление электроэнергетическими системами 3. Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем	Код ОП 1. 13.04.02/33.03 2. 13.04.02/33.05 3. 13.04.02/33.07
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Стаймова Елена Дмитриевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	автоматизированных электрических систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Особые режимы работы электроэнергетических систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины «Особые режимы работы электроэнергетических систем». В модуле изучаются особые режимы работы электроэнергетической системы, в частности рассматриваются неполнофазные режимы и несимметричные установившиеся режимы

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Особые режимы работы электроэнергетических систем	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Особые режимы работы электроэнергетических систем	ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния (Проектирование и эксплуатация	З-57 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей У-36 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов П-31 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов

	<p>электроэнергетических систем)</p>	
	<p>ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния</p> <p>(Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем)</p>	<p>З-57 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей</p> <p>У-36 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p> <p>П-31 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов</p>
	<p>ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния</p> <p>(Цифровое управление электроэнергетическим и системами)</p>	<p>З-39 - Характеризовать методы расчета, требуемый набор информации и современные программные продукты для расчета установившихся режимов и переходных процессов</p> <p>У-27 - Определять эквивалентную статическую характеристику генерации и потребления</p> <p>П-25 - Обосновать объем и размещение очередей автоматической частотной разгрузки по подстанциям энергосистемы</p>
	<p>ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния</p> <p>(Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надежность)</p>	<p>З-63 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей</p> <p>У-40 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p> <p>П-36 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Особые режимы работы
электроэнергетических систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ананичева Светлана Семеновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
2	Шелюг Станислав Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
3	Юферев Сергей Валентинович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	автоматизированн ых электрических систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общая характеристика особых режимов в энерго-системах	
P1. T1	Виды и анализ особых режимов.	Виды особых режимов. Возникновение продольной и поперечной несимметрии режима. Источники нарушения симметрии и синусоидальности. Виды несимметрии сети. Несимметрия источников тока, элементов сетей, электроприемников.
P1. T2	Режимы работы нейтралей сетей	Виды режимов нейтралей. Влияние вида режима нейтралей оборудования электрических сетей на работу сетей при нарушении параметров качества
P2	Анализ несимметричных и несинусоидальных режимов сети	
P2. T1	Неполнофазные режимы	Неполнофазные режимы линий электропередачи, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов. Расчет режимов сети с однократной продольной и поперечной несимметрией.
P2. T2	Резонансные явления в электрических сетях	Условия возникновения резонансных явлений в электрических сетях. Исследование резонансных режимов на линиях электропередачи с шунтирующим реактором, в схемах линия-трансформатор, в неполнофазных режимах линий с трансформатором. Способы предотвращения резонансных и феррорезонансных явлений.

Р2. Т3	Геоиндуцированные помехи	Возникновение геоиндуцированных токов. Влияние геоиндуцированных помех на работу основного силового оборудования. Пути устранения влияния геоиндуцированных токов.
Р3	Предельные режимы электрических сетей	
Р3. Т1	Анализ предельных режимов	Понятие предельных режимов. Методы нахождения предельных режимов при анализе сходимости итерационных процессов расчетов при утяжелении установившихся режимов.
Р3. Т2	Методы утяжеления режимов	Метод дискретного утяжеления. Метод непрерывного утяжеления на основе модификации метода Ньютона. Метод уравнений предельных режимов. Метод утяжеления режима на базе обобщенного метода Ньютона.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Особые режимы работы электроэнергетических систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Веников, В. А., Оводова, С. М.; Режимы работы электрических систем и сетей; Высшая школа, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447957> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Авербух, А. М.; Примеры расчетов неполнофазных режимов и коротких замыканий.; Энергия, Ленинград; 1979 (5 экз.)

2. , Веников, В. А., Жуков, Л. А., Поспелов, Г. Е.; Электрические системы : Учеб. пособие для электроэнерг. специальностей втузов: В 7 т. Т. 6. Режимы работы электрических систем и сетей ; Высшая школа, Москва; 1975 (2 экз.)

3. Веников; Регулирование напряжения в электроэнергетических системах; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://ldjvu-inf.narod.ru/telib.htm> Библиотека электротехника и электроэнергетика;

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> Библиотека УрФУ;

<http://docs.cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической документации Техэксперт;

<http://www.journals.cambridge.com> Cambridge University Press.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Особые режимы работы электроэнергетических систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Консультации	Рабочее место преподавателя	Не требуется

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	RastrWin Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM