

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Особые режимы работы электроэнергетических систем

Код модуля
1157911

Модуль
Особые режимы работы электроэнергетических
систем

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ананичева Светлана Семеновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем
2	Шелюг Станислав Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем
3	Юферев Сергей Валентинович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	автоматизированных электрических систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Особые режимы работы электроэнергетических систем**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Особые режимы работы электроэнергетических систем**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния	З-63 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей П-36 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов У-40 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат
ПК-3 -Способен создавать и	З-39 - Характеризовать методы расчета, требуемый набор	Домашняя работа Зачет

анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния	информации и современные программные продукты для расчета установившихся режимов и переходных процессов П-25 - Обосновать объем и размещение очередей автоматической частотной разгрузки по подстанциям энергосистемы У-27 - Определять эквивалентную статическую характеристику генерации и потребления	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат
ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния	З-57 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей П-31 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов У-36 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	17	50
<i>реферат</i>	17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)

4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Оценка предельных режимов
 2. Несимметрия в электрических сетях
 3. Учет нелинейной нагрузки
 4. Расчет токов в земле
 5. Геоиндуцированные помехи
 6. Резонансные явления в электрических сетях
 7. Составление схемы замещения несимметричных элементов электрической сети
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Параметры и нормативы качества электроэнергии по симметрии и синусоидальности
2. Методы решения уравнений установившегося режима
3. Запись уравнений узловых потенциалов в фазных координатах

Примерные задания

Определить коэффициенты несимметрии напряжения при включении однофазной нагрузки мощностью 4000 кВА, в распределительную сеть 6 кВ. Мощность к.з. в сети составляет 13000 кВА

Выбрать мощность симметрирующего устройства при включении однофазной нагрузки мощностью 5000 кВА, в распределительную сеть 6 кВ завода. Мощность к.з. в сети

составляет . Мощность компенсирующего устройства по условиям оптимальной компенсации составляет кВАр.

Для заданной сети составить систему уравнений узловых напряжений в тригонометрической форме

Для полученной системы уравнений узловых напряжений записать матрицу Якоби

Пятипроводная модель сети 0,4 кВ

Учет однофазной и трехфазной нагрузки

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Расчет предельного режима электроэнергетической системы
2. Расчет несимметричного режима
3. Расчет режима сети с геоиндуцированной помехой
4. Учет нелинейности в расчете режима

Примерные задания

1. Для заданной преподавателем схемы электрической сети 220 кВ определить предельный режим методом дискретного утяжеления режима (Шаг - 2 МВт)

2. Для заданной преподавателем схемы электрической сети 220 кВ определить предельный режим методом уравнений предельных режимов

1. В заданной преподавателем схемы электрической сети 0,4 кВ выполнить расчет установившегося режима при условии, что сети два трехфазных симметричных потребителя и пять однофазных потребителей (фазы подключения и мощность потребителей задается преподавателем). Использовать метод узловых потенциалов.

2. Составить схему замещения силового трансформатора ТМ-400/6. При выполнении задания учесть, что сердечник трансформатора несимметричный.

1. Рассчитать геоиндуцированный ток. Исходные данные: Результаты измерения магнитного поля земли в районе расчета (предоставляются преподавателем); данные об удельной проводимости земли в рассматриваемом районе (определяется по справочнику)

2. Рассчитать режим работы автотрансформатора (марка автотрансформатора задается преподавателем) при условии протекания в нейтрали геоиндуцированного тока (величина тока задается преподавателем)

1. Рассчитать напряжение начала линии электропередачи 110 кВ в мгновенных значениях (расчет выполнить при допущении об однолинейности схемы замещения линии электропередачи). Форму кривой нагрузки задает преподаватель.

2. Рассчитать режим линии электропередачи 110 кВ в мгновенных значениях (расчет выполнить при допущении об однолинейности схемы замещения линии электропередачи). Форму кривой нагрузки задает преподаватель. Параметры генератора задаются преподавателем.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Предельные режимы
2. Резонансные явления в электрической сети
3. Геоиндуцированные помехи

Примерные задания

1. Анализ предельных режимов. Методы нахождения предельных режимов при анализе сходимости итерационных процессов расчетов при утяжелении установившихся режимов.
2. Метод дискретного утяжеления режима.
3. Метод непрерывного утяжеления режима.
4. Метод уравнений предельных режимов.

1. Условия возникновения и физические аспекты резонансных явлений в электрических сетях. Количественный анализ переходного феррорезонанса.

2. Исследование резонансных режимов на линиях электропередачи с шунтирующим реактором.
3. Исследование резонансных режимов на линиях электропередачи с трансформатором.
4. Исследование резонансных явлений в неполнофазных режимах линий с трансформатором.
5. Способы предотвращения резонансных и феррорезонансных явлений.

1. Возникновение геоиндуцированных токов. Функционирование электроэнергетических систем при воздействии геоиндуцированных токов.

2. Влияние геоиндуцированных помех на работу основного силового оборудования и пути устранения их влияния.
3. Работа силовых трансформаторов в условиях наличия геоиндуцированных токов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. ГОСТ на качество электроэнергии. Последствия отклонений параметров качества от нормативных значений
2. Нормативы качества и работа электрических сетей в условиях нарушения нормативов
3. Источники нарушения симметрии и синусоидальности
4. Определение параметров несимметрии и несинусоидальности режимов
5. Режимы работы нейтралей
6. Особенности работы сети с изолированной нейтралью
7. Особенности работы сети с резонансно-заземленной нейтралью
8. Особенности работы сети с глухозаземленной и эффективно заземленной нейтралью
9. Влияние вида режима нейтралей на работу оборудования электрических сетей при нарушении параметров качества

10. Общая характеристика несимметричных режимов электрических систем. Виды несимметрии сети
11. Несимметрия источников питания, возникновение и влияние на режимы сети
12. Несимметрия параметров элементов сетей, возникновение и влияние на режимы сети
13. Несимметрия электроприемников, возникновение и влияние на режимы сети
14. Симметрирование параметров сети, способы симметрирования, симметрирующие устройства
15. Принципы расчета неполнофазных режимов
16. Неполнофазные режимы линий электропередачи
17. Неполнофазные режимы автотрансформаторов и шунтирующих реакторов
18. Принципы анализа несинусоидальности токов и напряжений в электрической сети
19. Зависимость параметров сети и амплитуды токов высших гармоник от частоты
20. Методы ограничения несинусоидальности
21. Выбор параметров фильтрокомпенсирующего устройства
22. Анализ несинусоидальности токов и напряжений в электрической сети
23. Условия возникновения и физические аспекты резонансных явлений в электрических сетях. Анализ переходного феррорезонанса
24. Исследование резонансных режимов на линиях электропередачи с шунтирующим реактором
25. Исследование резонансных режимов на линиях электропередачи с трансформатором
26. Исследование резонансных явлений в неполнофазных режимах линий с трансформатором
27. Способы предотвращения резонансных и феррорезонансных явлений
28. Возникновение геоиндуцированных токов. Функционирование электроэнергетических систем при воздействии геоиндуцированных токов
29. Влияние геоиндуцированных помех на работу основного силового оборудования и пути устранения их влияния
30. Работа силовых трансформаторов в условиях наличия геоиндуцированных токов
31. Понятие предельных режимов. Методы нахождения предельных режимов
32. Принципы утяжеления режимов
33. Метод дискретного утяжеления режима
34. Метод непрерывного утяжеления режима на основе модификации метода Ньютона
35. Метод утяжеления режима на основе уравнений предельных режимов
36. Метод утяжеления режима на базе обобщенного метода Ньютона
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

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