

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технологические проблемы передачи электрической энергии

Код модуля
1157043

Модуль
Технологии передачи и распределения
электрической энергии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Стаймова Елена Дмитриевна, Старший преподаватель, автоматизированных электрических систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технологические проблемы передачи электрической энергии

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен Курсовой проект	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Расчетная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технологические проблемы передачи электрической энергии

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	3-60 - Описывать режимы работы генераторов, в том числе несимметричные, несинусоидальные, асинхронные 3-61 - Объяснять специфику эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов 3-62 - Характеризовать физические, математические основы анализа режимов работы электрических сетей 3-63 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей 3-64 - Объяснять обеспечение баланса мощности и энергии	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен

	<p>П-35 - Иметь опыт использования программных комплексов для анализа установившихся и переходных режимов электроэнергетической системы</p> <p>П-36 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов</p> <p>У-40 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p>	
<p>ПК-5 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы</p>	<p>З-52 - Описывать режимы работы генераторов, в том числе несимметричные, несинусоидальные, асинхронные</p> <p>З-53 - Объяснять специфику эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов</p> <p>З-54 - Характеризовать физические, математические основы анализа режимов работы электрических сетей</p> <p>З-55 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей</p> <p>З-56 - Объяснять обеспечение баланса мощности и энергии</p> <p>П-30 - Иметь опыт использования программных комплексов для анализа установившихся и переходных режимов электроэнергетической системы</p> <p>П-31 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов</p> <p>У-31 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Курсовой проект</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа № 1</p> <p>Расчетная работа № 2</p> <p>Экзамен</p>

<p>ПК-6 -Способен контролировать и оценивать допустимость режимов работы электроэнергетической системы, обеспечивать их эффективность</p>	<p>З-39 - Описывать режимы работы генераторов, в том числе несимметричные, несинусоидальные, асинхронные З-40 - Объяснять специфику эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов З-41 - Характеризовать физические, математические основы анализа режимов работы электрических сетей З-42 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей З-43 - Объяснять обеспечение баланса мощности и энергии П-17 - Иметь опыт использования программных комплексов для анализа установившихся и переходных режимов электроэнергетической системы П-18 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов У-24 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен</p>
<p>ПК-7 -Способен обеспечивать безопасное и надежное управление режимами энергосистемы с обеспечением требуемого качества электрической энергии</p>	<p>З-48 - Описывать режимы работы генераторов, в том числе несимметричные, несинусоидальные, асинхронные З-49 - Объяснять специфику эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов З-50 - Характеризовать физические, математические основы анализа режимов работы электрических сетей З-51 - Объяснять особенности специальных режимов работы электрических сетей</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 4 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен</p>

	<p>З-52 - Объяснять обеспечение баланса мощности и энергии</p> <p>П-26 - Иметь опыт использования программных комплексов для анализа установившихся и переходных режимов электроэнергетической системы</p> <p>П-27 - Сделать вывод о допустимости режимов электрической сети с учётом режимов генераторов и трансформаторов</p> <p>У-32 - Рассчитывать установившиеся и переходные режимы работы электрической сети с учётом режимов работы генераторов, загрузки трансформаторов</p>	
--	---	--

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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 1</i>	16	25
<i>контрольная работ № 2</i>	16	25
<i>контрольная работа № 3</i>	16	25
<i>контрольная работа № 4</i>	16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа № 1</i>	16	50
<i>расчетная работа № 2</i>	16	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
выполнение курсовой работы	16	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.5		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.5		

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).

Таблица 4

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).

Таблица 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 (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. Анализ статической устойчивости и устойчивости динамических переходов в электрической системе
2. Параметры и нормативы качества электроэнергии по симметрии и синусоидальности
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 № 1

Примерный перечень тем

1. Регулирование режимов электрической сети

Примерные задания

Выбрать средство регулировки режима в сети 110 кВ, учитывая диапазон изменения мощности нагрузки в течение суток.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Изменение токов в электромагнитном переходном процессе

Примерные задания

Для однолинейной схемы замещения электрической сети между узлами 1 и 2 напряжение в питающем узле $U_1 = 110$ кВ, сопротивление $z_{12} = 1 + j5$ Ом. В момент времени $t=0$ в точке узла 2 происходит трехфазное металлическое короткое замыкание. При условии, что до замыкания сеть работала на холостом ходу, а угол напряжения фазы А в нулевой момент времени $\alpha = -45^\circ$, необходимо:

1. Построить графики изменения полного тока для каждой фазы;
2. Вычислить наибольшее значение полного тока для каждой фазы;
3. Определить значение α , при котором в фазе А будет достигаться наибольший ударный ток, а также само значение ударного тока.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Электромеханические переходные процессы

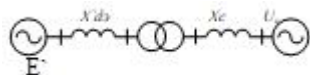
Примерные задания

Для схемы, представленной на рисунке найти:

1. Реактивную мощность, которую генератор должен выдавать в сеть (со стороны U_c), чтобы обеспечить нормативный коэффициент запаса в нормальном режиме.

2. Корни характеристического уравнения для полной (не позиционной) модели генератора с АРВ ПД, выдающего активную мощность в соответствии с заданием, а реактивную по п.1. Сделать вывод об устойчивости этой системы.

3. Построить изменение отклонения угла ротора генератора во времени при малом возмущении в соответствии с корнями, найденным в п. 2. Нужно максимально соблюсти масштаб по времени приняв амплитуду отклонения угла ротора генератора равной 1.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Методы решения уравнений установившегося режима

Примерные задания

1. Для заданной сети составить систему уравнений узловых напряжений в тригонометрической форме.

2. Для полученной системы уравнений узловых напряжений записать матрицу Якоби.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Анализ статической устойчивости и устойчивости динамических переходов в электрической системе

Примерные задания

1. Для заданной схемы электрической системы рассчитать исходный установившийся режим с проверкой его на статическую устойчивость. Расчет провести для различных типов автоматической регулировки возбуждения.

2. Выполнить анализ устойчивости заданного динамического перехода при использовании качественного метода и метода численного интегрирования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

Примерные задания

1. Определить коэффициенты несимметрии напряжения при включении однофазной нагрузки мощностью 4000 кВт (косинус нагрузки 0,866) в распределительную сеть 6 кВ. Мощность к.з. в сети составляет 136 МВА

2. Выбрать мощность симметрирующего устройства при включении однофазной нагрузки мощностью 5000 кВт (косинус нагрузки 0,866) в распределительную сеть 6 кВ завода. Мощность к.з. в сети составляет 136 МВА. Мощность компенсирующего устройства по условиям оптимальной компенсации составляет 3000 кВар

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Представления электрических нагрузок в расчётах режимов сети.
2. Прогнозирование электрических нагрузок.
3. Установившиеся и переходные режимы электрической сети. Нормальные и аварийные.
4. Утяжелённые режимы.
5. Предельные режимы.
6. Методы расчётов режимов электрической сети. Программное обеспечение.
7. Модели синхронной машины в расчётах переходных процессов.
8. Расчет переходных процессов в многомашинных системах.
9. Показатели качества напряжения в электрической сети. Способы улучшения.
10. Воздействие на потокораспределение электрической сети с целью уменьшения потерь мощности.
11. Комплексный коэффициент трансформации. Применение.
12. Статический поперечный компенсатор реактивной мощности. Его моделирование в расчётах электромеханических переходных процессов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовой проект

Примерный перечень тем

1. Анализ утяжелённых и предельных режимов сложных электроэнергетических систем

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.