

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
АСДУ и математические методы анализа и управления ЭЭС**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чемборисова Н.Ш.
	Идентификатор	Rd29e1753-ChemborisovaNS-b0c0f2

Н.Ш.
Чемборисова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
	Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f

О.Н.
Кузнецов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1

Ю.В. Шаров

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в сфере электроэнергетики

ИД-1 Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей

ИД-2 Умеет критически анализировать характеристики режимов современных электроэнергетических систем и сетей и возможности методов и средств их исследования

2. ПК-2 Способен участвовать в реализации технологических процессов объектов профессиональной деятельности

ИД-3 Владеет методами моделирования, расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Методы расчетов и анализа режимов ЭЭС (Тестирование)
2. Основы диспетчерского управления (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выбор эффективного управляющего воздействия в ЭЭС (Контрольная работа)
2. Прогнозирование и оптимизация графиков нагрузки и станций (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Автоматизированные системы диспетчерского управления					
Автоматизированные системы диспетчерского управления	+				
Информация в АСДУ					
Информация в АСДУ	+	+			
Основные функции оперативно-технологического управления ЕЭС России					

Основные функции оперативно-технологического управления ЕЭС России		+		
Задачи оптимизации при управлении энергосистемами				
Задачи оптимизации при управлении энергосистемами			+	
Разбор системных аварий для анализа устойчивости и обучения персонала				
Разбор системных аварий для анализа устойчивости и обучения персонала				+
Организация автоматической системы противоаварийного управления				
Организация автоматической системы противоаварийного управления				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей	Знать: основы диспетчерского управления Уметь: использовать методы оптимизации автоматизированного диспетчерского управления ЭЭС	Основы диспетчерского управления (Тестирование) Прогнозирование и оптимизация графиков нагрузки и станций (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Умеет критически анализировать характеристики режимов современных электроэнергетических систем и сетей и возможности методов и средств их исследования	Знать: математические методы для расчетов и анализа режимов работы электроэнергетических систем в различных схемно-режимных ситуациях Уметь: использовать современные методы расчетов и анализа режимов при функционировании энергосистем	Методы расчетов и анализа режимов ЭЭС (Тестирование)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Владеет методами моделирования,	Знать: принципы выбора	Выбор эффективного управляющего воздействия в ЭЭС (Контрольная работа)

	расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями	эффективного управляющего воздействия Уметь: определять и организовывать наиболее эффективные управляющее воздействие и режим работы ЭЭС	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы диспетчерского управления

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам направляются индивидуальные задания с вопросами к тесту

Краткое содержание задания:

Выбрать один из вариантов ответа

Роль диспетчера при работе АСДУ:

а) организация расчетов и анализа режимов;

б) оперативное принятие решения в зависимости от складывающейся ситуации;

в) информирование вышестоящих уровней управления о нестандартных ситуациях

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы диспетчерского управления	1.Какова роль диспетчера при работе АСДУ?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Методы расчетов и анализа режимов ЭЭС

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам направляются индивидуальные задания с вопросами к тесту

Краткое содержание задания:

Выбрать один из вариантов ответа

Основной задачей службы режимов является

- а) переработка исходной информации;
- б) обучение оперативного персонала;
- в) расчет и анализ режимов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: математические методы для расчетов и анализа режимов работы электроэнергетических систем в различных схемно-режимных ситуациях	1. При каких условиях можно получить оценку аperiodической статической устойчивости режима?
Уметь: использовать современные методы расчетов и анализа режимов при функционировании энергосистем	1. Описать методику расчёта установившегося режима

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Прогнозирование и оптимизация графиков нагрузки и станций

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание на выполнение контрольной работы

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать методы оптимизации автоматизированного диспетчерского управления ЭЭС	1. Планирование диспетчерских графиков и обеспечение вывода в ремонт оборудования
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если студент, полно и правильно ответил на поставленные вопросы (выполнил задание), показал при ответе, что владеет материалом изучаемой дисциплины.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если студент полно и правильно ответил на поставленные вопросы (выполнил задание), но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если студент в ответах на вопросы (при выполнении задания) допустил существенные ошибки, либо ответ был неполон

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студент не ответил или неправильно ответил на вопросы (не выполнил задание)

КМ-4. Выбор эффективного управляющего воздействия в ЭЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание на выполнение контрольной работы

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы выбора эффективного управляющего воздействия	1. Как формируется критерий оптимального управления для АСДУ
Уметь: определять и организовывать наиболее эффективные управляющее воздействие и режим работы ЭЭС	1. Восстановление режима системы после крупных аварий.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если студент, полно и правильно ответил на поставленные вопросы (выполнил задание), показал при ответе, что владеет материалом изучаемой дисциплины

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если студент полно и правильно ответил на поставленные вопросы (выполнил задание), но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если - студент в ответах на вопросы (при выполнении задания) допустил существенные ошибки, либо ответ был неполон

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если студент не ответил или неправильно ответил на вопросы (не выполнил задание)

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1		Утверждено Зав. кафедрой
	Кафедра	ЭЭС	
	Дисциплина	АСДУ и математические методы анализа и управления ЭЭС	
	ИЭЭ		
1. Понятие автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), их основ- ные функции. 2. Задание системных ограничений. 3 Для заданной схемы для варианта $L1 > L2$ оценить критическое и допустимые уровни напряжения для анализа аperiodической статической устойчивости в сети 110 кВ.			

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей

Вопросы, задания

- 1.Оперативное управление режимами, ведение режима. Критерии и задачи управления.
- 2.Принципы оптимизации состава работающего оборудования.
- 3.Задание системных ограничений.
- 4.Понятие оптимального напряжения, организация режимов с оптимальными значениями напряжения у отдельных потребителей.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Качество передаваемой информации в АСДУ определяется

Ответы:

- а) погрешностью и достоверностью передачи;
- б) готовностью систем передачи данных;
- в) скоростью и используемыми методами сжатия

Верный ответ: а

2.Способ увеличения объемов обрабатываемой информации в АСДУ

Ответы:

- а) применение пакетной передачи данных
- б) применение кодов с обнаружением ошибки
- в) наращивание центров обработки данных

Верный ответ: в

3.Назначение оперативных информационно-управляющих комплексов:

Ответы:

- а) контроль за текущим состоянием управляемой системы;
- б) определение мест повреждения линий электропередач;
- в) формирование плана проведения ремонтных работ.

Верный ответ: а

4.Иерархические уровни задач планирования режимов в АСДУ:

Ответы:

- а) годовое, квартальное, месячное;
- б) временное, территориальное;
- в) объединенное управление, центральное управление, диспетчерские службы.

Верный ответ: в

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Умеет критически анализировать характеристики режимов современных электроэнергетических систем и сетей и возможности методов и средств их исследования

Вопросы, задания

1. Организация сети сбора, передачи и обработки технологической и коммерческой информации.
2. Расчеты статической и динамической устойчивости. Выполнение расчетов по определению допустимых режимов.
3. Прогнозирование режимных параметров, основные влияющие факторы и ошибки прогноза.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Оценку предела по апериодической статической устойчивости режима можно получить

Ответы:

- а) до начала расчета установившегося режима;
- б) после получения сходимости итерационного процесса расчета режима;
- в) после получения расходимости итерационного процесса расчета режима;

Верный ответ: в

2. Планирование ненормативных аварийных режимов производится на основе

Ответы:

- а) статистики за предыдущие сутки;
- б) расчетов нескольких наиболее характерных режимов;
- в) заявок крупных потребителей.

Верный ответ: б

3. При формировании балансов реактивной мощности необходимо предусмотреть

Ответы:

- а) равенство мощности генераторов и нагрузки;
- б) равенство мощности генераторов, нагрузки и потерь в сети;
- в) равенство мощности генераторов, нагрузки, потерь в сети и мощности компенсирующих устройств.

Верный ответ: в

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-2} Владеет методами моделирования, расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями

Вопросы, задания

1. Понятие автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), их основные функции
2. Проблема старения оборудования и влияние на управление режимами.
3. Основные задачи системы ПАУ. Учитываемые при формировании системы ПАУ факторы.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При оценивании состояния можно повысить качество

Ответы:

- а) результатов оценки динамической устойчивости;
- б) результатов восстановления режимных параметров (псевдоизменения);
- в) результатов расчетов предельных режимов

Верный ответ: б

2. Оптимальным режимом для распределительной сети является:

Ответы:

- а) режим с минимальными затратами на топливо;
- б) режим с минимальными потерями активной мощности и электроэнергии в сети;
- в) режим с минимальной мощностью оборудования, находящегося в резерве.

Верный ответ: б

3. Оптимальным режимом для системообразующей сети при управлении является:

Ответы:

- а) режим с минимальными затратами на топливо;
- б) режим с минимальными потерями активной мощности и электроэнергии в сети;
- в) режим с минимальным объемом управляющих воздействий.

Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за освоение дисциплины, определяется с учетом оценки на экзамене, и соотношения весовых коэффициентов различных видов текущего контроля.