

**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
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чемборисова Н.Ш.
	Идентификатор	Rf29e1753-ChemborisovaNS-b0c0f2

Н.Ш.
Чемборисова
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы
(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

О.Н.
Кузнецов
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры
(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров
(расшифровка
подписи)

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

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

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

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

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		
<ol style="list-style-type: none">1. Понятие автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), их основные 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-2ПК-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-3ПК-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.

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.