

**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: Управление режимами работы электроэнергетических систем**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Рынок электроэнергии и мощности**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р.  
Насыров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

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 процессе проектирования и управления субъектами электроэнергетики и объектами электросетевого хозяйства

ИД-5 Прогнозирует потребление электроэнергии и мощности с помощью математических и экономических методов

ИД-6 Анализирует участие в оптовом рынке электроэнергии и мощности субъектов электроэнергетики для составления прогнозов потребления электроэнергии и мощности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Анализ узловых цен РСВ (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основные понятия ОРЭМ (Тестирование)

2. Планирование и прогнозирование электроэнергетических режимов (Тестирование)

3. Состояние и современные тенденции развития ОРЭМ (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ динамики потребления электроэнергии и мощности (Контрольная работа)

2. Рынок электроэнергии и рынок мощности (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Основные понятия ОРЭМ (Тестирование)

КМ-2 Состояние и современные тенденции развития ОРЭМ (Тестирование)

КМ-3 Рынок электроэнергии и рынок мощности (Контрольная работа)

КМ-4 Анализ динамики потребления электроэнергии и мощности (Контрольная работа)

КМ-5 Планирование и прогнозирование электроэнергетических режимов (Тестирование)

КМ-6 Анализ узловых цен РСВ (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6

	Срок КМ:	3	8	12	14	15	15
Структура ЕЭС России. Оптовый рынок электроэнергии и мощности							
Электроэнергетическая отрасль: организации, зона ответственности, взаимодействие структур.	+						
Планирование на оптовом рынке электрической энергии и мощности							
Планирование электроэнергетических режимов		+					
Краткосрочное и долгосрочное планирование							
Рынок электрической энергии.				+			
Рынок мощности				+			
Прогнозирование спроса на электроэнергию и мощность							
Прогнозирование, основанное на математических методах					+		
Прогнозирование в практических целях						+	
Анализ узловых цен на рынке электроэнергии							
Применение программных обеспечений для анализа торгов на оптовом рынке							+
	Вес КМ:	15	10	15	20	20	20

### БРС курсовой работы/проекта

### 3 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Проверка выполнения 1 и 2 разделов курсового проекта
- КМ-2 Проверка выполнения 3 раздела курсового проекта
- КМ-3 Проверка выполнения 4 раздела курсового проекта
- КМ-4 Проверка выполнения 5 и 6 разделов курсового проекта

#### Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	6	10	14
Характеристика исходного энергорайона		+			
Оценка участия электрической станции в покрытии графика нагрузки		+			
Разработка стратегии электростанции при выходе на ОРЭМ			+		
Проведение сценарных расчетов и анализ полученных результатов				+	

Возможность участия станции в рынке системных услуг				+
Оценка доходности электростанции				+
Вес КМ:	10	35	40	15

## 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-5 <sub>ПК-1</sub> Прогнозирует потребление электроэнергии и мощности с помощью математических и экономических методов	Знать: основные методы анализа и прогноза рынков электрической энергии и мощности Уметь: обрабатывать массивы статистических данных торгов на рынке электроэнергии с помощью электронных таблиц	КМ-5 Планирование и прогнозирование электроэнергетических режимов (Тестирование) КМ-6 Анализ узловых цен РСВ (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-6 <sub>ПК-1</sub> Анализирует участие в оптовом рынке электроэнергии и мощности субъектов электроэнергетики для составления прогнозов потребления электроэнергии и мощности	Знать: состояние и современные тенденции развития оптового рынка электроэнергии и мощности структуру рынков электрической энергии и мощности, особенности участников оптового рынка электрической энергии и мощности Уметь: анализировать динамику	КМ-1 Основные понятия ОРЭМ (Тестирование) КМ-2 Состояние и современные тенденции развития ОРЭМ (Тестирование) КМ-3 Рынок электроэнергии и рынок мощности (Контрольная работа) КМ-4 Анализ динамики потребления электроэнергии и мощности (Контрольная работа)

		по потреблению электроэнергии и мощности собирать и оценивать данные, необходимые для корректного планирования электроэнергетических режимов	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Основные понятия ОРЭМ

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается допуск к тесту в системе Прометей. Студент приступает к выполнению теста со своего устройства или с компьютера, установленного в компьютерном классе. Время выполнения теста 30 минут. По завершению теста система Прометей указывает процент верно выполненных заданий. Преподаватель на основе этого процента согласно критериям выставляет оценки за контрольное мероприятие..

#### Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа на вопрос или дать развернутый ответ на поставленный вопрос.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: структуру рынков электрической энергии и мощности, особенности участников оптового рынка электрической энергии и мощности	1.К субъектам оптового рынка относятся: А) Генерирующие компании Б) Крупные потребители В) Электрические сети Г) Совет рынка Д) Администратор торговой системы 2.Ко второй ценовой зоне относится: А) Европейская часть России Б) ЕЭС Сибири, за исключением изолированных территорий В) Европейская часть России и Урал Г) Сибирская часть России 3.Расчетная модель – это... А) математическое описание ЕЭС РФ Б) физическое описание ЕЭС РФ В) графическое описание ЕЭС РФ Г) табличное описание ЕЭС РФ

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

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

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

## **КМ-2. Состояние и современные тенденции развития ОРЭМ**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается допуск к тесту в системе Прометей. Студент приступает к выполнению теста со своего устройства или с компьютера, установленного в компьютерном классе. Время выполнения теста 30 минут. По завершению теста система Прометей указывает процент верно выполненных заданий. Преподаватель на основе этого процента согласно критериям выставляет оценки за контрольное мероприятие.

### **Краткое содержание задания:**

Необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа на вопрос или дать развернутый ответ на поставленный вопрос.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: состояние и современные тенденции развития оптового рынка электроэнергии и мощности	1.Какие ценовые заявки не призваны приносить прибыль: А) ЦЗ на электроэнергию Б) ЦЗ на мощность В) ЦЗ на пуски Г) все ЦЗ должны приносить прибыль 2.В какую структуру поставщики электрической энергии передают информацию о ценовых заявках: А) СО Б) КО В) Совет рынка Г) ЦФР 3.В рынке системных услуг оценивается: А) НПРЧ Б) АВРЧМ ТЭС В) АВРЧМ ГЭС Г) ОПРЧ

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Д) РРСК 4.С помощью чего можно доказать свойства товара ВИЭ-генерации?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-3. Рынок электроэнергии и рынок мощности**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

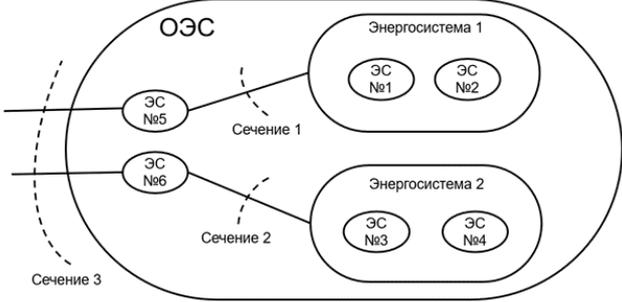
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается задание на контрольную работу. Студент приступает к выполнению контрольной работы в учебной аудитории или с применением ЭОиДОТ. Время выполнения контрольной работы 45 минут. Контрольная работа содержит вопросы. Студент самостоятельно отвечает на вопросы и сдает контрольную работу на проверку преподавателю. Преподаватель на основе грамотности, правильности ответов студентов и соблюдения регламента проведения контрольной работы выставляет оценки за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Определить параметры, указанные в задании.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: собирать и оценивать данные, необходимые для корректного планирования электроэнергетических режимов	1.Определить третичный резерв для ОЭС:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																																										
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Дано: <math>R_{ЭС1} = 520</math> МВт (для ЭС №1 и ЭС №2), <math>R_{ЭС2} = 400</math> МВт (для ЭС №3 и ЭС №4), <math>R_{ЭС3} = 370</math> МВт (для ЭС №5 и ЭС №6); для сечения 1: МДП1 = 500 МВт, <math>P_1 = 300</math> МВт; для сечения 2: МДП2 = 600 МВт, <math>P_2 = 310</math> МВт; для сечения 3: МДП3 = 700 МВт, <math>P_3 = 350</math> МВт.</p> <p>2.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Определить величину прибыли и убытка участников ОРЭМ на БР, если даны следующие исходные данные:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Участник 1</th> <th>Участник 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>План, МВт·ч</td> <td>750</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>ИВ+, МВт·ч</td> <td>150</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ИС+, МВт·ч</td> <td>0</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Цив+, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">1450</td> </tr> <tr> <td>Цис+, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">1200</td> </tr> <tr> <td>Цнб, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">530</td> </tr> <tr> <th></th> <th>Участник 1</th> <th>Участник 2</th> </tr> <tr> <td>План, МВт·ч</td> <td>1200</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>ИВ-, МВт·ч</td> <td>200</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ИС-, МВт·ч</td> <td>0</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Цив-, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">1250</td> </tr> <tr> <td>Цис-, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">1000</td> </tr> <tr> <td>Цнб, руб/ МВт·ч</td> <td colspan="2">510</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>3. Определить объем невыполнения требований по готовности участника ОРЭМ: в течение 100 часов за расчетный период не выполнено 20% команд по реактивной мощности, а также СОТИАССО была не введена в эксплуатацию 1 числа расчетного периода.</p>		Участник 1	Участник 2	План, МВт·ч	750	750	ИВ+, МВт·ч	150	0	ИС+, МВт·ч	0	150	Цив+, руб/ МВт·ч	1450		Цис+, руб/ МВт·ч	1200		Цнб, руб/ МВт·ч	530			Участник 1	Участник 2	План, МВт·ч	1200	1200	ИВ-, МВт·ч	200	0	ИС-, МВт·ч	0	200	Цив-, руб/ МВт·ч	1250		Цис-, руб/ МВт·ч	1000		Цнб, руб/ МВт·ч	510	
	Участник 1	Участник 2																																									
План, МВт·ч	750	750																																									
ИВ+, МВт·ч	150	0																																									
ИС+, МВт·ч	0	150																																									
Цив+, руб/ МВт·ч	1450																																										
Цис+, руб/ МВт·ч	1200																																										
Цнб, руб/ МВт·ч	530																																										
	Участник 1	Участник 2																																									
План, МВт·ч	1200	1200																																									
ИВ-, МВт·ч	200	0																																									
ИС-, МВт·ч	0	200																																									
Цив-, руб/ МВт·ч	1250																																										
Цис-, руб/ МВт·ч	1000																																										
Цнб, руб/ МВт·ч	510																																										

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

#### КМ-4. Анализ динамики потребления электроэнергии и мощности

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается задание на контрольную работу. Студент приступает к выполнению контрольной работы в учебной аудитории или с применением ЭОиДОТ. Время выполнения контрольной работы 45 минут. Контрольная работа содержит вопросы. Студент самостоятельно отвечает на вопросы и сдает контрольную работу на проверку преподавателю. Преподаватель на основе грамотности, правильности ответов студентов и соблюдения регламента проведения контрольной работы выставляет оценки за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Определить параметры, указанные в задании.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																																										
Уметь: анализировать динамику по потреблению электроэнергии и мощности	<p>1. Для заданных параметров и линейной регрессионной модели <math>y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4</math> определить:</p> <p>а) возможность применения линейной регрессионной модели;</p> <p>б) по <math>t</math>-критерию Стьюдента наличие или отсутствие тенденции;</p> <p>в) наличие или отсутствие автокорреляции остатков.</p> <p>Параметры линейной регрессии: <math>b_0 = 25798,65</math>, <math>b_1 = -0,01058</math>, <math>b_2 = 0,0011</math>, <math>b_3 = 0,05069</math>, <math>b_4 = -69,05</math>.</p> <p><math>R_{yx} (X_1 \dots X_4) = 0,98608</math></p> <p><math>R_{yx} (X_1 \dots X_3) = 0,98591</math></p> <table border="1"><thead><tr><th>№ п/п.</th><th>Y</th><th>X1</th><th>X2</th><th>X3</th><th>X4</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>56 508</td><td>1 207 482</td><td>2 830 632</td><td>745 612</td><td>-12,0</td></tr><tr><td>2</td><td>49 674</td><td>1 187 597</td><td>2 999 858</td><td>698 229</td><td>-8,3</td></tr><tr><td>3</td><td>52 611</td><td>1 249 926</td><td>3 283 684</td><td>673 567</td><td>-6,2</td></tr><tr><td>4</td><td>44 484</td><td>1 184 701</td><td>3 187 695</td><td>561 827</td><td>5,7</td></tr><tr><td>5</td><td>37 759</td><td>1 181 968</td><td>3 240 291</td><td>435 037</td><td>14,1</td></tr><tr><td>6</td><td>34</td><td>1 229</td><td>3 339</td><td>391</td><td>18,8</td></tr></tbody></table>	№ п/п.	Y	X1	X2	X3	X4	1	56 508	1 207 482	2 830 632	745 612	-12,0	2	49 674	1 187 597	2 999 858	698 229	-8,3	3	52 611	1 249 926	3 283 684	673 567	-6,2	4	44 484	1 184 701	3 187 695	561 827	5,7	5	37 759	1 181 968	3 240 291	435 037	14,1	6	34	1 229	3 339	391	18,8
№ п/п.	Y	X1	X2	X3	X4																																						
1	56 508	1 207 482	2 830 632	745 612	-12,0																																						
2	49 674	1 187 597	2 999 858	698 229	-8,3																																						
3	52 611	1 249 926	3 283 684	673 567	-6,2																																						
4	44 484	1 184 701	3 187 695	561 827	5,7																																						
5	37 759	1 181 968	3 240 291	435 037	14,1																																						
6	34	1 229	3 339	391	18,8																																						

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки					
		466	634	486	160	
	7	35 110	1 322 795	3 428 671	408 860	19,8
	8	35 464	1 418 325	3 540 746	424 011	18,7
	9	37 008	1 417 521	3 558 874	454 264	11,3
	10	45 488	1 337 176	3 523 614	585 723	4,8
	11	45 852	1 331 353	3 716 012	633 900	1,1
	12	50 977	1 467 486	4 094 695	725 031	-6,3
	13	52 661	1 310 221	2 649 080	718 133	-12,5
	14	47 828	1 339 438	2 948 152	681 842	-10,1
	15	47 604	1 477 905	3 361 332	637 173	-0,6
	16	41 910	1 481 682	3 295 702	558 869	5,8
	17	35 778	1 445 048	3 390 682	438 962	13,6
	18	32 803	1 400 401	3 485 063	397 876	16,9
	19	34 119	1 395 442	3 398 313	394 501	19,7
	20	35 610	1 171 981	3 394 160	398 982	19,3
	21	36 860	1 215 361	3 571 239	427 398	11,8
	22	46 976	1 196 220	3 583 167	548 541	2,7
	23	49 579	1 153 927	3 590 796	617 105	-3,9
	24	54 572	1 095 510	4 265 824	686 913	-8,0

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

### КМ-5. Планирование и прогнозирование электроэнергетических режимов

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

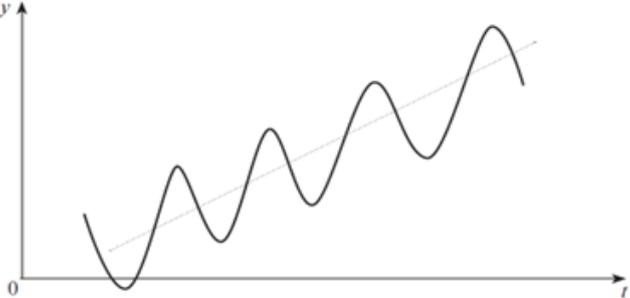
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается задание на контрольную работу. Студент приступает к выполнению контрольной работы в учебной аудитории или с применением ЭОиДОТ. Время выполнения контрольной работы 45 минут. Контрольная работа содержит вопросы. Студент самостоятельно отвечает на вопросы и сдает контрольную работу на проверку преподавателю. Преподаватель на основе грамотности, правильности ответов студентов и соблюдения регламента проведения контрольной работы выставляет оценки за контрольное мероприятие.

#### Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа на вопрос или дать развернутый ответ на поставленный вопрос.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные методы анализа и прогноза рынков электрической энергии и мощности	<p>1. Назовите мероприятие, которое может быть предусмотрено в СиПР для обеспечения выдачи мощности электрических станций.</p> <p>2. Для проверки условия выполнения регрессии используется:</p> <p>А) теорема Гаусса Б) теорема Гаусса-Маркова В) F-критерий Фишера Г) t-критерий Стьюдента</p> <p>3. При декомпозиции электропотребления составляющая, представленная на рисунке, описывает:</p>  <p>А) общую тенденцию Б) сезонные факторы В) циклические факторы Г) случайные факторы</p>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

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

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

### **КМ-6. Анализ узловых цен РСВ**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Обучающимся выдается допуск к выполнению лабораторной работы. По завершению работы студент выполняет индивидуальный отчет по результатам выполнения лабораторной работы. Преподаватель на основе предоставленного отчета и ответов на вопросы по выполненной работе согласно критериям выставляет оценки за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Выявить влияние изменение топологии сети, включенного генерирующего оборудования и ценовых заявок на цену РСВ.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: обрабатывать массивы статистических данных торгов на рынке электроэнергии с помощью электронных таблиц	1.Определить изменение средневзвешенной цены по ОЭС при изменении топологии сети. 2.Определить изменение средневзвешенной цены по ОЭС при изменении структуры включенных мощностей. 3.Определить изменение средневзвешенной цены по ОЭС при изменении ценовых заявок поставщиков и потребителей электроэнергии.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

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

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Указать зоны ответственности и компании, участвующие в процессе управления режимами работы ЭЭС.
2. Описать общую архитектуру ОРЭМ.
3. Оценить участие генератора в РРСК по данным, представленным в таблице ниже. Номинальное напряжение сети 500 кВ, диапазон регулирования реактивной мощности генератора в соответствии с PQ-диаграммой составляет от -130 Мвар до 170 Мвар.

Диапазон времени предоставления услуг	P, МВт	Q, Мвар	U, кВ
00:00:00-00:01:00	-0,002	-120,032	523
00:01:00-00:02:00	-0,010	-121,526	522
00:02:00-00:03:00	-0,011	-122,233	523
00:03:00-00:04:00	-0,015	-120,258	522
00:04:00-00:05:00	-0,002	-119,247	523
00:05:00-00:06:00	0,008	-117,321	524
00:06:00-00:07:00	0,001	-117,259	524
00:07:00-00:08:00	-0,008	-118,364	523
00:08:00-00:09:00	-0,012	-119,654	522
00:09:00-00:10:00	-0,015	-120,159	521

### Процедура проведения

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена, по билетам, ответы даются в письменном виде и защищаются при собеседовании с преподавателем. Для положительной оценки необходимо ответить правильно не менее 60% от билета.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-1</sub> Прогнозирует потребление электроэнергии и мощности с помощью математических и экономических методов

### Вопросы, задания

- 1.1. Взаимодействие участников рынка с Системным и Коммерческим оператором в РСВ.
2. Проведение конкурентного отбора на балансирующем рынке.
3. Нарисовать принцип маржинального ценообразования. На основе рисунка пересечения спроса и предложения показать области отобранных поставщиков на РСВ. Показать изменение цены РСВ при увеличении загрузки АЭС.
  - 2.1. Выбор состава включенного генерирующего оборудования. Ограничения.
2. Оплата мощности на ОРЭМ. Оценка соответствия требованиям.

3. Рассчитать средневзвешенную цену по ЕЭС, описать возможные сценарии изменения цены РСВ, указав потенциальные причины, при увеличении потребления в ОЭС Урала:

Наименование группы	Ген (АТС)	Потр (модель)	Потери (модель)	Цена (АТС)
ОЭС Северо-Запада	10090,48	8932,71	190,16	1078,27
ОЭС Сибири	26129,85	26238,07	330,77	1182,42
ОЭС Средней Волги	13102,75	12160,15	164,39	1170,6
ОЭС Урала	31456,91	30723,73	379,96	1172,97
ОЭС Центра	32099,48	30326,07	422,13	1161,61
ОЭС Юга	12022,23	11969,66	436,2	1367,94

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Пиковую часть суточного графика электропотребления покрывает:

Ответы:

А. АЭС	Б. СЭС, ВЭС	В. ГЭС	Г. ТЭС
--------	-------------	--------	--------

Верный ответ: В

2. Для кого формируется торговый график на РСВ:

Ответы:

А. ГТП (группа точек поставки)	В. РГЕ (режимная генерирующая единица)
Б. ЕГО (единица генерирующего оборудования)	Г. Станция

Верный ответ: А

3. Основной механизм торговли мощностью это:

Ответы:

А. Договоры предоставления мощности	В. Конкурентный отбор мощности
Б. Регулируемые договоры	Г. Вынужденный режим

Верный ответ: В

4. Какую проблему нельзя решить с помощью механизма управления спросом?

Ответы:

А. Избежать снижения генерации в энергодефицитных регионах	В. Избежать загрузки неэффективной генерации
Б. Снизить потребление, когда цены на рынке высокие или есть угроза системной надежности	Г. Избежать строительства новой генерации и сетевой инфраструктур

Верный ответ: А

5. На какой период выполняется актуализация расчетной модели для целей расчета в рынке на сутки вперед?

Ответы:

А. Неделя;

Б. Сутки;

В. Трехдневный период, включающий сутки X, X+1, X+2 (где X – текущие сутки).

Верный ответ: Б

6. Какой из факторов НЕ оказывает заметного влияния на потребление электроэнергии в энергосистеме?

Ответы:

А. День недели;

Б. Температура наружного воздуха;

В. Изменение нагрузки электростанций;

Г. Время суток.

Верный ответ: В

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-бПК-1 Анализирует участие в оптовом рынке электроэнергии и мощности субъектов электроэнергетики для составления прогнозов потребления электроэнергии и мощности

**Вопросы, задания**

1.1. Механизмы торговли мощностью. КОМ.

2. Механизм функционирования модели управления спросом.

3. Оценить участие генератора в РРСК по данным, представленным в таблице ниже. Номинальное напряжение сети 500 кВ, диапазон регулирования реактивной мощности генератора в соответствии с PQ-диаграммой составляет от -130 Мвар до 170 Мвар.

Диапазон времени предоставления услуг	P, МВт	Q, Мвар	U, кВ
00:00:00-00:01:00	-0,002	-120,032	525
00:01:00-00:02:00	-0,010	-121,526	524
00:02:00-00:03:00	-0,011	-122,233	526
00:03:00-00:04:00	-0,015	-120,258	523
00:04:00-00:05:00	-0,002	-119,247	524
00:05:00-00:06:00	0,008	-117,321	525
00:06:00-00:07:00	0,001	-117,259	526
00:07:00-00:08:00	-0,008	-118,364	524
00:08:00-00:09:00	-0,012	-119,654	523
00:09:00-00:10:00	-0,015	-120,159	522

2.1. Свободные двусторонние договоры.

2. Рынок мощности. Общее первичное регулирование частоты.

3. Рассчитать средневзвешенную цену по каждой ОЭС:

Наименование группы	Ген (АТС)	Потр (модель)	Потери (модель)	Цена (АТС)
ОЭС Северо-Запада	10090,48	8932,71	190,16	1078,27
ОЭС Сибири	26129,85	26238,07	330,77	1182,42
ОЭС Средней Волги	13102,75	12160,15	164,39	1170,6
ОЭС Урала	31456,91	30723,73	379,96	1172,97
ОЭС Центра	32099,48	30326,07	422,13	1161,61
ОЭС Юга	12022,23	11969,66	436,2	1367,94

3.1. Агрегаторы управления спросом. Платеж за мощность при ценозависимом снижении.

2. Совершенная конкуренция в электроэнергетики. Условия.

3. Нарисовать принцип маржинального ценообразования. На основе рисунка пересечения спроса и предложения показать области отобранных поставщиков на РСВ. Показать изменение цены РСВ при уменьшении спроса на электроэнергию. Указать, какие исходные данные необходимы для реализации торгов на РСВ.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Вторая ценовая зона включает в себя:

Ответы:

А. Сибирь и Дальний Восток	В. Сибирь
Б. Урал и Сибирь	Г. Республику Саха, Сибирь

Верный ответ: В

2. Оператором экспорта-импорта в ЕЭС России является:

Ответы:

А. Интер РАО ЕЭС	В. АО «Администратор торговой системы»
Б. АО «Системный оператор Единой энергетической системы»	Г. Министерство энергетики Российской Федерации

Верный ответ: А

3. Выберите правильное соотношение:

Ответы:

А. $R_{уст} > R_{расп} > R_{факт} > R_{раб}$	где $R_{уст}$ – установленная мощность,
Б. $R_{уст} > R_{расп} > R_{раб} > R_{факт}$	$R_{расп}$ – располагаемая мощность,
В. $R_{расп} > R_{уст} > R_{факт} > R_{раб}$	$R_{факт}$ – фактическая мощность,
Г. $R_{уст} > R_{раб} > R_{расп} > R_{факт}$	$R_{раб}$ – рабочая мощность

Верный ответ: Б

4. Оптовый рынок электрической энергии и мощности функционирует внутри границ:

Ответы:

А. ценовых зон	В. Административно-территориальных границ РФ за исключением Калининградской области
Б. административно-территориальных границ РФ	Г. ЕЭС России

Верный ответ: Г

5. Кто выполняет актуализацию расчетной модели для целей расчета на ОРЭМ:

Ответы:

А. Интер РАО ЕЭС	В. АО «Администратор торговой системы»
Б. АО «Системный оператор Единой энергетической системы»	Г. Министерство энергетики Российской Федерации

Верный ответ: Б

## II. Описание шкалы оценивания

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**3 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Защита курсового проекта принимается двумя преподавателями, в зачетной ведомости ставятся подписи обоих преподавателей, принимающих защиту.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей для получения итоговой оценки.