

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация объектов энергетики  
(системы энергоснабжения, электрооборудование электромобилей и автомобилей с комбинированными  
установками, электрические аппараты станций и подстанций)**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Энергосбережение**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В.  
Михеев

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В.  
Михеев

## 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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

ИД-2 умеет формировать прогнозы потребления электроэнергии и мощности

ИД-3 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы энергетики (Тестирование)

2. Основы энергосбережения (Тестирование)

3. Расчет топливно-энергетических ресурсов (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ эффективности энергоиспользования (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 9 семестр

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

КМ-1 Основы энергетики (Тестирование)

КМ-2 Расчет топливно-энергетических ресурсов (Контрольная работа)

КМ-3 Основы энергосбережения (Тестирование)

КМ-4 Анализ эффективности энергоиспользования (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Основы энергетики					
Введение в энергетику. Основные термины и определения курса. Эволюция энергетики.	+				

Основы функционирования энергетики и электроэнергетики. Топливо-энергетический комплекс.	+			
Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)				
Энергия. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Топливо.		+		
Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Вторичные ТЭР.		+		
Основы энергосбережения				
Характеристика энергосбережения как вида деятельности. Нормативно-правовая база.			+	
Методы и формы энергосбережения.			+	
Оценка эффективности энергоиспользования				
Нормирование энергопотребления. Энергобалансы.				+
Оценка эффективности энергоиспользования.				+
Вес КМ:	25	25	25	25

## 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 <sub>ПК-1</sub> знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов	Знать: основные методы, способы и формы энергосбережения	КМ-1 Основы энергетики (Тестирование)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> умеет формировать прогнозы потребления электроэнергии и мощности	Знать: основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса, основные термины и понятия в области энергосбережения Уметь: производить расчеты с различными видами топливно-энергетических ресурсов	КМ-2 Расчет топливно-энергетических ресурсов (Контрольная работа) КМ-3 Основы энергосбережения (Тестирование)
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии	Уметь: анализировать основные термины и понятия в области энергосбережения	КМ-4 Анализ эффективности энергоиспользования (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Основы энергетики

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам ведение в энергетику

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные методы, способы и формы энергосбережения	<p>1. Какое количество технологических укладов выделяется на текущий момент?</p> <p>1. 4 2. 6 3. 5 4. 7</p> <p>Ответ: 2</p> <p>2. Тепловая энергия не используется в производстве и быту в виде:</p> <p>1. пара 2. светового потока 3. продуктов сгорания 4. горячей воды</p> <p>Ответ: 2</p> <p>3. В структуру электроэнергетической системы не входит?</p> <p>1. электрические сети 2. электрическая часть электростанции 3. тепловая часть электростанции 4. все из перечисленного</p> <p>Ответ: 4</p> <p>4. Какой из представленных классов переменного напряжения не используется в Российской Федерации?</p> <p>1. 3 кВ 2. 600 кВ 3. 110 кВ 4. 35 кВ</p> <p>Ответ: 2</p> <p>5. К электрическим сетям высокого напряжения</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	относят сети? 1. < 1 кВ 2. 1-35 кВ 3. 110-330 кВ 4. 500-750 кВ 5. 1150 кВ Ответ: 3

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*

*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. Расчет топливно-энергетических ресурсов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание (по вариантам) и выполняет его в установленное время.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам тэр

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: производить расчеты с различными видами топливно-энергетичес	1. Определите количество вырабатываемой на ТЭЦ энергии на предприятии в т.у.т. На предприятии для нужд ТЭЦ и технологии потребляется 400 млн м <sup>3</sup> /год природного газа. Известно, что на ТЭЦ вырабатывается 150тыс Гкал/год тепловой энергии при Втэ = 40,6 кг у.т./ГДж и 70 млн.кВт·ч/год электроэнергии (удельный расход условного топлива Вээ = 330 гу.т./кВт·ч). Из энергосистемы предприятие потребляет 35 млн. кВт·ч/год

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																																						
ких ресурсов	<p>2.Произведите оценку потребности предприятия в энергоресурсах (в условном топливе) и в первичном условном топливе. Исходные данные</p> <table border="1" data-bbox="451 409 1481 611"> <thead> <tr> <th>Электроэнергия <math>W</math>, тыс. кВт·ч</th> <th>Тепловая энергия <math>Q</math>, Гкал</th> <th>Природный газ <math>G</math>, тыс. м<sup>3</sup></th> <th>КПД системы электроснабжения <math>\eta W</math>, %</th> <th>КПД системы теплоснабжения <math>\eta Q</math>, %</th> <th>КПД системы газоснабжения <math>\eta G</math>, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11500</td> <td>13200</td> <td>1500</td> <td>95</td> <td>90</td> <td>97</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.Определите интегральный КПД системы энергоснабжения предприятия</p> <table border="1" data-bbox="451 689 1481 891"> <thead> <tr> <th>Электроэнергия <math>W</math>, тыс. кВт·ч</th> <th>Тепловая энергия <math>Q</math>, Гкал</th> <th>Природный газ <math>G</math>, тыс. м<sup>3</sup></th> <th>КПД системы электроснабжения <math>\eta W</math>, %</th> <th>КПД системы теплоснабжения <math>\eta Q</math>, %</th> <th>КПД системы газоснабжения <math>\eta G</math>, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11500</td> <td>13200</td> <td>1500</td> <td>95</td> <td>90</td> <td>97</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.Найти мощность ветроэнергетической установки (ВЭУ) <math>N</math> ВЭУном при заданной скорости ветра</p> <table border="1" data-bbox="451 1003 1137 1070"> <thead> <tr> <th><math>v</math>, м/с</th> <th><math>N_{уд}</math>, Вт/м<sup>2</sup></th> <th><math>D1</math>, м</th> <th>hp</th> <th>hp</th> <th>hpp</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td>3575</td> <td>12</td> <td>0,95</td> <td>0,95</td> <td>0,90</td> <td>0,45</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.Определите расход топлива, используемого на технологию. Предприятие потребляет 50тыс тонн мазута в год. ТЭЦ предприятия, работающая на мазуте, вырабатывает 55 тыс. Гкал/год тепловой энергии и 15 млн. кВт·ч электрической энергии в год. Удельный расход условного топлива <math>Вээ = 330</math> г у.т./кВт·ч и <math>Втэ = 160</math> кг у.т./Гкал.</p>	Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %	11500	13200	1500	95	90	97	Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %	11500	13200	1500	95	90	97	$v$ , м/с	$N_{уд}$ , Вт/м <sup>2</sup>	$D1$ , м	hp	hp	hpp	x	18	3575	12	0,95	0,95	0,90	0,45
Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %																																		
11500	13200	1500	95	90	97																																		
Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %																																		
11500	13200	1500	95	90	97																																		
$v$ , м/с	$N_{уд}$ , Вт/м <sup>2</sup>	$D1$ , м	hp	hp	hpp	x																																	
18	3575	12	0,95	0,95	0,90	0,45																																	

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 60*

*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. Основы энергосбережения

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам энергосбережения

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса, основные термины и понятия в области энергосбережения	<p>1.К основным задачам энергосбережения не относится?</p> <p>1.создание, разработка и внедрение эффективных организационно-экономических механизмов управления энергоэффективностью</p> <p>2.стимулирование участников процессов энергоиспользования к повышению эффективности энергоиспользования (пропаганда энергосбережения)</p> <p>3.объективная оценка эффективности использования ТЭР</p> <p>4.обеспечение низких темпов роста цен на энергоносители</p> <p>5.повышение энергетической эффективности процессов энергоиспользования на всех технологических этапах и во всех сферах</p> <p>6.создание, разработка и внедрение энергоэффективных технологий и оборудования</p> <p>Ответ: 4</p> <p>2.К положительным результатам от реализации энергосберегающих мероприятий можно отнести?</p> <p>1. снижение негативного воздействия на окружающую среду вследствие сокращения выбросов загрязняющих веществ, образующихся в результате функционирования энергетических объектов и установок</p> <p>2. рост инновационной активности в области научно-технической деятельности</p> <p>3. снижение энергетических издержек, экономия денежных средств на закупку ТЭР и их перераспределение с целью более эффективного использования в условиях стабильного роста цен на ТЭР и повышения конкурентоспособности предприятий, промышленности и экономики в целом</p> <p>4. сокращение нерационального потребления ТЭР,</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>что позволяет высвободить энергоресурсы для предотвращения дефицита на внутреннем рынке и увеличения их экспорта на международные рынки</p> <p>5. все перечисленное</p> <p>Ответ: 5</p> <p>3. Нормативное регулирование взаимоотношений в области энергосбережения и повышения в Российской Федерации осуществляется на основе?</p> <p>1. № 35-ФЗ 2. № 190-ФЗ 3. № 261-ФЗ 4. № 213-ФЗ</p> <p>Ответ: 3</p> <p>4. Укажите, что относится к видам вызовов энергетической безопасности?</p> <p>1. внешнеэкономические 2. внешнеполитические 3. внутренние 4. трансграничные 5. все перечисленные</p> <p>Ответ: 5</p> <p>5. К принципам правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности не относится?</p> <p>1. эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов 2. системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности 3. обеспечение максимальной прибыльности при экспорте ТЭР на международные рынки 4. планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности 5. использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий 6. поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности</p> <p>Ответ: 3</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

#### КМ-4. Анализ эффективности энергоиспользования

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание (по вариантам) и выполняет его в установленное время.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам энергосбережения в технологиях

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																															
Уметь: анализировать основные термины и понятия в области энергосбережения	<p>1. Определите количество вырабатываемой на ТЭЦ энергии на предприятии в т у.т. На предприятии для нужд ТЭЦ и технологии потребляется 400 млн м<sup>3</sup>/год природного газа. Известно, что на ТЭЦ вырабатывается 150 тыс Гкал/год тепловой энергии при <math>W_{тэ} = 40,6</math> кг у.т./ГДж и 70 млн.кВт·ч/год электроэнергии (удельный расход условного топлива <math>W_{э} = 330</math> гу.т./кВт·ч). Из энергосистемы предприятие потребляет 35 млн. кВт·ч/год</p> <p>2. Произведите оценку потребности предприятия в энергоресурсах (в условном топливе) и в первичном условном топливе. Исходные данные</p> <table border="1"><thead><tr><th>Электроэнергия <math>W</math>, тыс. кВт·ч</th><th>Тепловая энергия <math>Q</math>, Гкал</th><th>Природный газ <math>G</math>, тыс. м<sup>3</sup></th><th>КПД системы электроснабжения <math>\eta W</math>, %</th><th>КПД системы теплоснабжения <math>\eta Q</math>, %</th><th>КПД системы газоснабжения <math>\eta G</math>, %</th></tr></thead><tbody><tr><td>11500</td><td>13200</td><td>1500</td><td>95</td><td>90</td><td>97</td></tr></tbody></table> <p>3. Определите интегральный КПД системы энергоснабжения предприятия</p> <table border="1"><thead><tr><th>Электроэнергия <math>W</math>, тыс. кВт·ч</th><th>Тепловая энергия <math>Q</math>, Гкал</th><th>Природный газ <math>G</math>, тыс. м<sup>3</sup></th><th>КПД системы электроснабжения <math>\eta W</math>, %</th><th>КПД системы теплоснабжения <math>\eta Q</math>, %</th><th>КПД системы газоснабжения <math>\eta G</math>, %</th></tr></thead><tbody><tr><td>11500</td><td>13200</td><td>1500</td><td>95</td><td>90</td><td>97</td></tr></tbody></table> <p>4. Найти Мощность ветроэнергетической установки (ВЭУ) <math>N</math> ВЭУном при заданной скорости ветра</p> <table border="1"><thead><tr><th><math>v</math>, м/с</th><th><math>N_{уд}</math>, Вт/м<sup>2</sup></th><th><math>D1</math>, м</th><th><math>h_p</math></th><th><math>h_g</math></th><th><math>h_{np}</math></th><th><math>x</math></th></tr></thead></table>	Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %	11500	13200	1500	95	90	97	Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %	11500	13200	1500	95	90	97	$v$ , м/с	$N_{уд}$ , Вт/м <sup>2</sup>	$D1$ , м	$h_p$	$h_g$	$h_{np}$	$x$
Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %																											
11500	13200	1500	95	90	97																											
Электроэнергия $W$ , тыс. кВт·ч	Тепловая энергия $Q$ , Гкал	Природный газ $G$ , тыс. м <sup>3</sup>	КПД системы электроснабжения $\eta W$ , %	КПД системы теплоснабжения $\eta Q$ , %	КПД системы газоснабжения $\eta G$ , %																											
11500	13200	1500	95	90	97																											
$v$ , м/с	$N_{уд}$ , Вт/м <sup>2</sup>	$D1$ , м	$h_p$	$h_g$	$h_{np}$	$x$																										

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">18</td> <td style="width: 12.5%;">3575</td> <td style="width: 12.5%;">12</td> <td style="width: 12.5%;">0,95</td> <td style="width: 12.5%;">0,95</td> <td style="width: 12.5%;">0,90</td> <td style="width: 12.5%;">0,45</td> </tr> </table>								18	3575	12	0,95	0,95	0,90	0,45								
18	3575	12	0,95	0,95	0,90	0,45																
<p>5. Определите расход топлива, используемого на технологию. Предприятие потребляет 50 тыс тонн мазута в год. ТЭЦ предприятия, работающая на мазуте, вырабатывает 55 тыс Гкал/год тепловой энергии и 15 милкВт·ч электрической энергии в год. Удельный расход условного топлива <math>В_{ээ} = 330</math> г у.т./кВт·ч и <math>В_{тэ} = 160</math> кг у.т./Гкал</p> <p>6. Определите энергоемкость производства алюминия (тыс. кВт·ч/т) для каждого из производств (№№1-4) в соответствии с данными из таблицы. Какое из представленных производств является наименее и наиболее энергоемким (запишите ответ)?</p>																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">№ Производства</th> <th style="width: 25%;">Годовой выпуск алюминия, т</th> <th style="width: 50%;">Годовое потребление электроэнергии на технологический процесс производства алюминия, тыс. кВт·ч</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Производство №1</td> <td>240000</td> <td>3752500</td> </tr> <tr> <td>Производство №2</td> <td>330000</td> <td>4402000</td> </tr> <tr> <td>Производство №3</td> <td>460000</td> <td>6410000</td> </tr> <tr> <td>Производство №4</td> <td>375000</td> <td>5265600</td> </tr> </tbody> </table>								№ Производства	Годовой выпуск алюминия, т	Годовое потребление электроэнергии на технологический процесс производства алюминия, тыс. кВт·ч	Производство №1	240000	3752500	Производство №2	330000	4402000	Производство №3	460000	6410000	Производство №4	375000	5265600
№ Производства	Годовой выпуск алюминия, т	Годовое потребление электроэнергии на технологический процесс производства алюминия, тыс. кВт·ч																				
Производство №1	240000	3752500																				
Производство №2	330000	4402000																				
Производство №3	460000	6410000																				
Производство №4	375000	5265600																				
<p>7. Определите энергоемкость производства чугуна (т у.т./т) для каждого из производств (№№1-4) в соответствии с данными из таблицы 2.2. Какое из представленных производств является наименее и наиболее энергоемким (запишите ответ)?</p>																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">№ Производства</th> <th style="width: 25%;">Годовой выпуск чугуна, т</th> <th style="width: 50%;">Годовое энергопотребление на технологический процесс производства чугуна, т у.т.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Производство №1</td> <td>190000</td> <td>105550</td> </tr> <tr> <td>Производство №2</td> <td>250000</td> <td>124530</td> </tr> <tr> <td>Производство №3</td> <td>341500</td> <td>170500</td> </tr> <tr> <td>Производство №4</td> <td>290000</td> <td>135750</td> </tr> </tbody> </table>								№ Производства	Годовой выпуск чугуна, т	Годовое энергопотребление на технологический процесс производства чугуна, т у.т.	Производство №1	190000	105550	Производство №2	250000	124530	Производство №3	341500	170500	Производство №4	290000	135750
№ Производства	Годовой выпуск чугуна, т	Годовое энергопотребление на технологический процесс производства чугуна, т у.т.																				
Производство №1	190000	105550																				
Производство №2	250000	124530																				
Производство №3	341500	170500																				
Производство №4	290000	135750																				
<p>8. Произведите оценку эффективности каждого из процессов (<math>\eta_d</math>, <math>\eta_o</math>, <math>\eta_k</math>, <math>\eta_c</math>) и интегральную эффективность совокупности всех процессов (<math>\eta_i</math>) изображенной цепочки энергоиспользования в % (рис. 1). Округление – два знака после запятой.</p>																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;">Q1, т у.т.</th> <th style="width: 12.5%;">Q2, т у.т.</th> <th style="width: 12.5%;">Q3, т у.т.</th> <th style="width: 12.5%;">Q4, т у.т.</th> <th style="width: 12.5%;">Q5, т у.т.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6,20</td> <td>4,72</td> <td>3,55</td> <td>2,37</td> <td>1,50</td> </tr> </tbody> </table>								Q1, т у.т.	Q2, т у.т.	Q3, т у.т.	Q4, т у.т.	Q5, т у.т.	6,20	4,72	3,55	2,37	1,50					
Q1, т у.т.	Q2, т у.т.	Q3, т у.т.	Q4, т у.т.	Q5, т у.т.																		
6,20	4,72	3,55	2,37	1,50																		

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки										
	<div style="text-align: center;"> </div> <p>9. Произведите оценку эффективности каждого из процессов (<math>\eta_d</math>, <math>\eta_o</math>, <math>\eta_k</math>, <math>\eta_c</math>) и интегральную эффективность совокупности всех процессов (<math>\eta_i</math>) изображенной цепочки энергоиспользования в % (рис. 1). Округление – два знака после запятой.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><math>Q_1</math>, т у.т.</th> <th><math>Q_2</math>, т у.т.</th> <th><math>Q_3</math>, т у.т.</th> <th><math>Q_4</math>, т у.т.</th> <th><math>Q_5</math>, т у.т.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,70</td> <td>4,56</td> <td>3,37</td> <td>2,09</td> <td>1,20</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> </div>	$Q_1$ , т у.т.	$Q_2$ , т у.т.	$Q_3$ , т у.т.	$Q_4$ , т у.т.	$Q_5$ , т у.т.	5,70	4,56	3,37	2,09	1,20
$Q_1$ , т у.т.	$Q_2$ , т у.т.	$Q_3$ , т у.т.	$Q_4$ , т у.т.	$Q_5$ , т у.т.							
5,70	4,56	3,37	2,09	1,20							

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 60*

*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.*

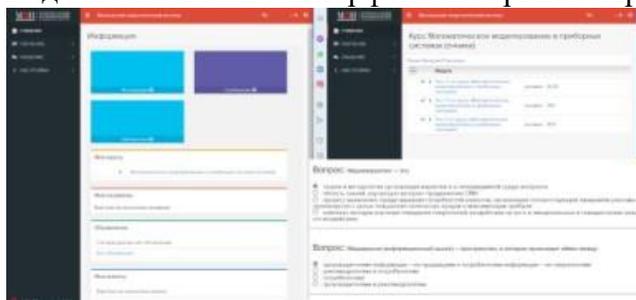
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

### Вопросы, задания

1. Расскажите о методах и формах энергосбережения
2. Расскажите о оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Энергетическая эффективность. Подход к оценке
3. Расскажите о возобновляемых источниках энергии (ВИЭ). Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Основные технологии

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Нормативное регулирование взаимоотношений в области энергосбережения и повышения в Российской Федерации осуществляется на основе чего

Ответы:

1. № 35-ФЗ 2. № 190-ФЗ 3. № 261-ФЗ 4. № 213-ФЗ

Верный ответ: 3

2.К положительным результатам от реализации энергосберегающих мероприятий можно отнести

Ответы:

1.Снижение негативного воздействия на окружающую среду вследствие сокращения выбросов загрязняющих веществ, образующихся в результате функционирования энергетических объектов и установок 2.Рост инновационной активности в области научно-технической деятельности 3.Снижение энергетических издержек, экономия денежных средств на закупку ТЭР и их перераспределение с целью более эффективного использования в условиях стабильного роста цен на ТЭР и повышения конкурентоспособности предприятий, промышленности и экономики в целом сокращение нерационального потребления ТЭР, что позволяет высвободить энергоресурсы для предотвращения дефицита на внутреннем рынке и увеличения их экспорта на международные рынки 4.Все перечисленное

Верный ответ: 4

3.К основным задачам энергосбережения не относится

Ответы:

1.Создание, разработка и внедрение эффективных организационно-экономических механизмов управления энергоэффективностью 2.Стимулирование участников процессов энергоиспользования к повышению эффективности энергоиспользования (пропаганда энергосбережения) 3.Объективная оценка эффективности использования ТЭР 4.Обеспечение низких темпов роста цен на энергоносители 5.Повышение энергетической эффективности процессов энергоиспользования на всех технологических этапах и во всех сферах 6.Создание, разработка и внедрение энергоэффективных технологий и оборудования

Верный ответ: 4

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 умеет формировать прогнозы потребления электроэнергии и мощности

### **Вопросы, задания**

1.Энергетические балансы. Определение. Виды энергетических балансов и подходы к их составлению

2.Перечислите основные стратегические и нормативно-правовые документы Российской Федерации в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности: ФЗ от 23.11.2009 №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» (назначение, цель, сфера действия, содержание). Принципы правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

3.Объясните понятие «Энергия». Виды энергии. Классификация топливно-энергетических ресурсов

4.Расскажите о вторичных энергетических ресурсах (ВЭР). Общие энергетические отходы. Горючие ВЭР. ВЭР избыточного давления. Тепловые ВЭР

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Какими способами добывают уголь

Ответы:

1.Открытый и закрытый 2.Бурением 3.Фонтанным 4.Механизированным

Верный ответ: 1

2.Каким способом осуществляется транспортировка нефти

Ответы:

1.Танкерами 2.По нефтепроводами 3.Все ответы не верны 4.Все из перечисленного  
Верный ответ: 4

3.Для производства тепловой энергии используются

Ответы:

1.Водогрейные котлы 2.Паровые котлы 3.ТЭЦ

Верный ответ: 3

4.Какое количество каменного угля нужно сжечь, чтобы выделилось столько же энергии, сколько выделяется из 1 кг ядерного топлива

Ответы:

1.8000 т 2.5000 т 3.3000 т

Верный ответ: 3

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии

### Вопросы, задания

1.Расскажите о электроэнергетических системах и электрических сетях. Передача электрической энергии, потребители электрической энергии?

2.Расскажите о транспортировке, распределении и потреблении электроэнергии?

3.Расскажите о эволюции энергетики, энергетических эпохах и технологических укладах

4. Расскажите о основных задачах энергосбережения и положительных результатах энергосбережения

5. Расскажите о определении и актуальности энергосбережение?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Технологии преобразования органических и ядерных топлив относятся к ?

Ответы:

1.Сектору конечного потребления ТЭР 2.Сектору преобразования и распределения ТЭР

3.Сектору добычи ТЭР 4.Ни к одному из перечисленных

Верный ответ: 2

2.Какой из представленных классов переменного напряжения не используется в Российской Федерации

Ответы:

1.3 кВ 2.600 кВ 3.500 4.35 кВ

Верный ответ: 2

3.К электрическим сетям :высокого напряжения относят сети

Ответы:

1.< 1 кВ 2.1-35 кВ 3.110-330 кВ 4.500-750 кВ 5.1150 кВ

Верный ответ: 3

4.В структуру электроэнергетической системы не входит

Ответы:

1.Электрические сети 2.Электрическая часть электростанции 3.Тепловая часть электростанции 4.Все из перечисленного

Верный ответ: 3

5. Укажите, что относится к видам вызовов энергетической безопасности

Ответы:

1. Внешнеэкономические 2. Внешнеполитические 3. Внутренние 4. Трансграничные 5. Все перечисленные

Верный ответ: 5

6. Тепловая энергия не используется в производстве и быту в виде

Ответы:

1. Пара 2. Светового потока 3. Продуктов сгорания 4. Горячей воды

Верный ответ: 2

7. Какое количество технологических укладов выделяется на текущий момент

Ответы:

1.4 2.6 3.5 4.7

Верный ответ: 2

8. К принципам правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности не относится

Ответы:

1. Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов 2. Системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности 3. Обеспечение максимальной прибыльности при экспорте ТЭР на международные рынки 4. Планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности 5. Использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий 6. Поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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. на вопросы углубленного уровня

*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 аттестационной составляющих.