

**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: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Энергосбережение**

**Москва  
2023**

## 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	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2q

Ю.В.  
Матюнина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

## 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-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 "Основы энергетики" (Тестирование)
2. Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" (Тестирование)
3. Тест №3 "Основы энергосбережения" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 "Расчет топливо-энергетических ресурсов" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия" (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	5	9	13
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. Нормирование энергопотребления. Энергобалансы. Оценка эффективности энергоиспользования. Энергосберегающие мероприятия.			+		+	+
Вес КМ:	10	10	10	20	20	30

\$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-6	ИД-1ПК-6 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	<p>Знать:</p> <p>виды энергии, топливно-энергетических ресурсов и топлива, единицы измерения энергии и энергоресурсов и их соотношения между собой</p> <p>основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса</p> <p>основные термины и понятия в области энергосбережения, основные методы, способы и формы энергосбережения</p> <p>Уметь:</p> <p>оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий</p> <p>нормировать энергопотребление, рассчитывать энергобалансы, оценивать эффективность процессов</p>	<p>Тест №1 "Основы энергетики" (Тестирование)</p> <p>Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" (Тестирование)</p> <p>Тест №3 "Основы энергосбережения" (Тестирование)</p> <p>Контрольная работа №1 "Расчет топливно-энергетических ресурсов" (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования" (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия" (Контрольная работа)</p>

		энергоиспользования производить расчеты с различными видами топливно-энергетических ресурсов	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Тест №1 "Основы энергетики"

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**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, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

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

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса</p>	<p>1.Какое количество технологических укладов выделяется на текущий момент? 1. 4 2. 6 3. 5 4. 7 Ответ: 2</p> <p>2.Тепловая энергия не используется в производстве и быту в виде: 1.пара 2.светового потока 3.продуктов сгорания 4.горячей воды Ответ: 2</p> <p>3.В структуру электроэнергетической системы не входит? 1.электрические сети 2.электрическая часть электростанции 3.тепловая часть электростанции 4.все из перечисленного Ответ: 4</p> <p>4.Какой из представленных классов переменного напряжения не используется в Российской Федерации? 1. 3 кВ 2. 600 кВ 3. 500 4. 35 кВ Ответ: 2</p> <p>5.К электрическим сетям :высокого напряжения относят сети? 1. &lt; 1 кВ</p>
---	--

	2. 1-35 кВ 3. 110-330 кВ 4. 500-750 кВ 5. 1150 кВ Ответ: 3
--	--

**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: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*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. Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**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, авторизованный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам тэр

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: виды энергии, топливно-энергетических ресурсов и топлива, единицы измерения энергии и энергоресурсов и их соотношения между собой	1. Технологии преобразования органических и ядерных топлива относятся к? 1. сектору конечного потребления ТЭР 2. сектору преобразования и распределения ТЭР 3. сектору добычи ТЭР 4. ни к одному из перечисленных Ответ: 2 2. Какое количество каменного угля нужно сжечь, чтобы выделилось столько же энергии, сколько выделяется из 1 кг ядерного топлива? 1. 8000 т 2. 5000 т 3. 3000 т
--	---



	<p>Ответ: 3</p> <p>3.Для производства тепловой энергии используются?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.водогрейные котлы</li> <li>2.паровые котлы</li> <li>3.ТЭЦ</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>4.</p> <p>Транспортировка нефти осуществляется:</p> <p>Танкерами</p> <p>По нефтепроводами</p> <p>Все ответы верны</p> <p>*Все из перечисленного</p> <p>Ответ: 4</p> <p>5.Уголь добывают следующими способами?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.открытый и закрытый</li> <li>2.бурением</li> <li>3.фонтанным</li> <li>4.механизированным</li> </ol> <p>Ответ: 1</p>
--	--

**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: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*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. Тест №3 "Основы энергосбережения"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**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, авторизованный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам энергосбережение

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные термины и понятия в области энергосбережения, основные методы, способы и формы энергосбережения

1.К основным задачам энергосбережения не относится?

- 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

Ответ: 4

2.К положительным результатам от реализации энергосберегающих мероприятий можно отнести?

- 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
- 4.сокращение нерационального потребления ТЭР, что позволяет высвободить энергоресурсы для предотвращения дефицита на внутреннем рынке и увеличения их экспорта на международные рынки
- 5.все перечисленное

Ответ:5

3.Нормативное регулирование взаимоотношений в области энергосбережения и повышения в Российской Федерации осуществляется на основе?

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

Ответ: 3

4.Укажите, что относится к видам вызовов энергетической безопасности?

- 1.внешнеэкономические

	<p>2.внешнеполитические 3.внутренние 4.трансграничные 5.все перечисленные Ответ: 5</p> <p>5.К принципам правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности не относится? 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 Ответ: 3</p>
--	---

**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: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*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-4. Контрольная работа №1 "Расчет топливно-энергетических ресурсов"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**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 энергосбережение в технологиях

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: производить расчеты с различным и видами топливно-энергетических ресурсов</p>	<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_r</math></th> <th><math>h_{pp}</math></th> <th><math>x</math></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 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>W_{э} = 330</math> г у.т./кВт·ч и <math>W_{тэ} = 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	$h_p$	$h_r$	$h_{pp}$	$x$	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	$h_p$	$h_r$	$h_{pp}$	$x$																																	
18	3575	12	0,95	0,95	0,90	0,45																																	

### 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: 80

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: 60

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-5. Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**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 нормирование энергопотребления

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: нормировать энергопотребление, рассчитывать энергобалансы, оценивать эффективность процессов энергоиспользования	1. 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)?																
	<table border="1"><thead><tr><th>№ Производства</th><th>Годовой выпуск алюминия, т</th><th>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															
	2. 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)?																
	<table border="1"><thead><tr><th>№ Производства</th><th>Годовой выпуск чугуна, т</th><th>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															

3. Рассчитайте эффективность использования газа сушилкой.

Текстильная сушилка использует  $4 \text{ м}^3$  газа в час и высушивает при этом 60 кг. одежды. Одежда высушивается с уровня влажности 55% до 10%

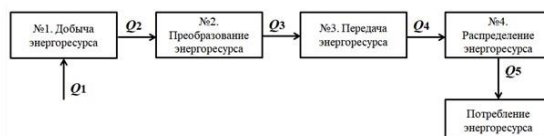
4. Произведите оценку эффективности каждого из процессов ( $\eta_d$ ,  $\eta_o$ ,  $\eta_k$ ,  $\eta_c$ ) и интегральную эффективность совокупности всех процессов ( $\eta_i$ ) изображенной цепочки энергоиспользования в % (рис. 1). Округление – два знака после запятой.

$Q_1$ , т у.т.	$Q_2$ , т у.т.	$Q_3$ , т у.т.	$Q_4$ , т у.т.	$Q_5$ , т у.т.
6,20	4,72	3,55	2,37	1,50



5. Произведите оценку эффективности каждого из процессов ( $\eta_d$ ,  $\eta_o$ ,  $\eta_k$ ,  $\eta_c$ ) и интегральную эффективность совокупности всех процессов ( $\eta_i$ ) изображенной цепочки энергоиспользования в % (рис. 1). Округление – два знака после запятой.

$Q_1$ , 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

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: 80

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: 60

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-6. Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

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

**Краткое содержание задания:**

Оценить экономическую эффективность энергосберегающего мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий</p>	<p>1. Дано: В 2020 г. организация приобретает электроэнергию по тарифу <math>Cэ=3,4</math> руб./кВт·ч. До реализации проекта по энергосбережению организация потребляла <math>W1=9740</math> тыс. кВт·ч электроэнергии в год, после реализации энергосберегающих мероприятий (начиная с 2021 г.) годовое электропотребление сократилось до <math>W2=9360</math> тыс. кВт·ч. Стоимость энергоэффективных осветительных приборов составила 650 тыс. руб., а их установка – 10% от стоимости. Горизонт планирования – 6 лет. Инфляция составляет 3% в год. Найти: 1. Определить значение ЧД, ИД и простого срока окупаемости проекта. 2. Сделать вывод об эффективности реализации проекта.</p> <p>2. Дано: В 2020 г. организация приобретает тепловую энергию по тарифу <math>Cэ=1200</math> руб./Гкал. До реализации проекта организация потребляла <math>W1=7980</math> Гкал тепловой энергии в год, после реализации необходимых мероприятий (начиная с 2021 г.) годовое теплопотребление на данные нужды сократилось до <math>W2=7770</math> Гкал. Стоимость энергоэффективных стеклопакетов составила 420 тыс. руб., а их монтаж составил 20% от стоимости. Горизонт планирования – 6 лет. Инфляция составляет 7% в год. Найти: 1. Определить значение ЧД, ИД и простого срока окупаемости проекта. 2. Сделать вывод об эффективности реализации проекта.</p> <p>3. Дано: Организация приобретает природный газ по тарифу <math>Cэ=4,4</math> руб./м<sup>3</sup>. До реализации проекта организация потребляла в год <math>W1=8420</math> тыс. м<sup>3</sup> на выработку</p>
---	--

	<p>тепловой энергии на собственной котельной, после реализации необходимых мероприятий (начиная с 2021 г.) годовое газопотребление сократилось до <math>W_2=8350</math> тыс. м<sup>3</sup>. Стоимость нового котлоагрегата составила 4600 тыс. руб., установка – 5% от его стоимости, пуско-наладка – 10% от его стоимости. Горизонт планирования – 6 лет. Инфляция составляет 8% в год.</p> <p>Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить значение ЧД, ИД и простого срока окупаемости проекта.</li> <li>2. Сделать вывод об эффективности реализации проекта.</li> </ol> <p>4. Дано:</p> <p>Организация приобретает электроэнергию по тарифу <math>\text{Цэ}=4,10</math> руб./кВт·ч. До реализации проекта организация потребляла <math>W_1=16470</math> тыс. кВт·ч электроэнергии в год, после реализации необходимых мероприятий (начиная с 2021 г.) годовое электропотребление сократилось за счёт установки частотно-регулируемого привода (ЧРП) на 56 тыс. кВт·ч и за счёт средств компенсации реактивной мощности (КРМ) на 265 тыс. кВт·ч. Стоимость ЧРП составила 120 тыс. руб., установка и пуско-наладка – 10% от его стоимости. Стоимость средств КРМ составила 1850 тыс. руб. Горизонт планирования – 6 лет. Инфляция составляет 3% в год.</p> <p>Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить значение ЧД, ИД и простого срока окупаемости проекта.</li> <li>2. Сделать вывод об эффективности реализации проекта.</li> </ol> <p>5. Дано:</p> <p>В 2020 г. организация приобретает тепловую энергию по тарифу <math>\text{Цэ}=1100</math> руб./Гкал. До реализации проекта организация потребляла <math>W_1=8900</math> Гкал тепловой энергии в год, после реализации необходимых мероприятий (начиная с 2021 г.) годовое теплопотребление на данные нужды сократилось до <math>W_2=8700</math> Гкал. Стоимость энергоэффективных стеклопакетов составила 400 тыс. руб., а их монтаж составил 20% от стоимости. Горизонт планирования – 6 лет. Инфляция составляет 8% в год.</p> <p>Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить значение ЧД, ИД и простого срока окупаемости проекта.</li> <li>2. Сделать вывод об эффективности реализации проекта.</li> </ol>
--	---

**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: 80*

*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: 60*

*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.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

### Пример билета

Зачет без билетов.

### Процедура проведения

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Положением о Балльно-рейтинговой системе ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ" на основе семестровой составляющей оценки студента (зачет без билетов). Для получения оценки "Зачтено" студент должен сдать все КМ на положительные оценки.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-6 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

### 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.
4. Энергетические балансы. Определение. Виды энергетических балансов и подходы к их составлению.
5. 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.
6. Объясните понятие «Энергия». Виды энергии. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
7. Расскажите о электроэнергетических системах и электрических сетях. Передача электрической энергии, потребители электрической энергии.
8. Расскажите о транспортировке, распределении и потреблении электроэнергии.
9. Расскажите о вторичных энергетических ресурсах (ВЭР). Общие энергетические отходы. Горючие ВЭР. ВЭР избыточного давления. Тепловые ВЭР.
10. Расскажите о эволюции энергетики, энергетических эпохах и технологических укладах.
11. Расскажите о основных задачах энергосбережения и положительных результатах энергосбережения.
12. Расскажите о определении и актуальности энергосбережения.

### 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

4. Какими способами добывают уголь

Ответы:

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

Верный ответ: 1

5. Каким способом осуществляется транспортировка нефти

Ответы:

1. Танкерами 2. По нефтепроводам 3. Все ответы не верны 4. Все из перечисленного

Верный ответ: 4

6. Для производства комбинированной тепловой энергии используются

Ответы:

1. Водогрейные котлы 2. Паровые котлы 3. ТЭЦ

Верный ответ: 3

7. 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

8. 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

9. 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

10.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

11.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

12.Укажите, что относится к видам вызовов энергетической безопасности

Ответы:

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

Верный ответ: 5

13.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

14.Какое количество технологических укладов выделяется на текущий момент

Ответы:

1.4 2.6 3.5 4.7

Верный ответ: 2

15.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: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для получения оценки "Зачтено" студент должен сдать (или пересдать) все КМ на положительные оценки.

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "Не зачтено" выставляется в случае, если у студента имеется хотя бы одно несданное КМ.

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

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Положением о Балльно-рейтинговой системе ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ": на основе семестровой составляющей оценки студента.