

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Энергообеспечение предприятий**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системы топливоснабжения**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жигулина Е.В.
	Идентификатор	R5fd1428e-ZhigulinaYV-837f6fea

(подпись)

Е.В.  
Жигулина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пурдин М.С.
	Идентификатор	R73e8cc57-PurdinMS-97ce3ae5

(подпись)

М.С. Пурдин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

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

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в разработке отдельных разделов проектно-конструкторских и технико-экономических расчетов систем энергообеспечения предприятий на основе нормативной документации с использованием современных программных средств

ИД-2 Вычисляет основные составляющие энергетических балансов технологических схем и оборудования

ИД-4 Принимает участие во внедрении и обеспечении функционирования системы энергетического менеджмента

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Реферат по утвержденной теме (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов» (Контрольная работа)

2. Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Опрос (Перекрестный опрос)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	8	10	12	14
Системы газоснабжения					
Природные и искусственные газы				+	
Распределительные системы газоснабжения	+				
Энергосбережение в системах топливоснабжения	+	+			
Защита газопроводов от коррозии	+				
Сжиженные углеводороды					

Сжиженные углеводороды		+		
Горение газов. Отчистка промышленных газов				
Горение газа. Очистка промышленных газов			+	
Топливные хозяйства промышленных предприятий, работающих на твердом и жидком видах топлива				
Промышленное снабжение твердым и жидким топливом				+
Вес КМ:	30	25	20	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-2ПК-2 Вычисляет основные составляющие энергетических балансов технологических схем и оборудования	Знать: основные источники научно-технической информации по системам топливоснабжения потребителей свойства основных видов топлив и их энергетические характеристики Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов» (Контрольная работа) Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение (Решение задач) Реферат по утвержденной теме (Реферат)
ПК-2	ИД-4ПК-2 Принимает участие во внедрении и обеспечении функционирования системы энергетического менеджмента	Знать: особенности эксплуатации топливных систем осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов» (Контрольная работа) Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение (Решение задач) Опрос (Перекрестный опрос) Реферат по утвержденной теме (Реферат)

		<p>характеристики промышленных потребителей топлива информацию о технических параметрах оборудования систем топливоснабжения Уметь: анализировать информацию о новых энергосберегающих технологиях топливоснабжающих систем применять полученную информацию при проектировании систем топливоснабжения</p>	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменно, два варианта, 1 час 30 минут

#### Краткое содержание задания:

Дать ответы на вопросы, решить задачу.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности эксплуатации топливных систем	1. Как подсчитать расход газа на отопление и вентиляцию?
Знать: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	1. Что такое расчетный расход газа? 2. Как потребители газа делятся на группы в городе
Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1. Рассчитать потери давления газопровода высокого давления исходя из условий задачи 2. Рассчитать потери давления газопровода низкого давления исходя из условий задачи

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

### КМ-2. Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменно, два варианта, 20 минут.

#### Краткое содержание задания:

Дать ответы на вопросы. Решить задачу.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: свойства основных видов топлив и их энергетические характеристики	1. Как выглядит на P-h диаграмме процесс дросселирования? 2. Какой фактор ухудшает работу насосов при перекачке СУГ? 3. Каков компонентный состав сжиженных углеводородных газов?
Уметь: анализировать информацию о новых энергосберегающих технологиях топливоснабжающих систем	1. Определить параметры СУГ после перелива в баллон.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-3. Опрос**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Две команды поочередно задают вопросы соперникам. Оцениванию подлежат ответы и сами вопросы.

**Краткое содержание задания:**

Задать вопрос, дать ответ на вопрос.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: информацию о технических параметрах оборудования систем топливоснабжения	1. Реакции и расчёт процесса горения газов. 2. Температура горения горючих газов. 3. Тепловое самовоспламенение горючей смеси. Температура воспламенения. 4. Способы очистки горючих газов. Виды аэрозолей. 5. Гравитационные фильтры. Инерционный пылеуловитель. 6. Циклоны. Мокрое улавливание пыли. 7. Очистка газа от парогазовых включений
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*



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

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

#### **КМ-4. Реферат по утвержденной теме**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с докладом. 5 минут.

**Краткое содержание задания:**

Подготовить и сделать доклад с презентацией.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации по системам топливоснабжения потребителей	1. Этапы образования твердого топлива. 2.Хранение мазута. 3. Мазутное хозяйство котельной и ТЭС.
Знать: характеристики промышленных потребителей топлива	1. Достоинства и недостатки использования твердого топлива.
Уметь: применять полученную информацию при проектировании систем топливоснабжения	1.Поиск и систематизация информации по предложенным тематикам.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*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:* 60

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

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1

### Процедура проведения

15 минут подготовка к ответу по билету, ответ.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Вычисляет основные составляющие энергетических балансов технологических схем и оборудования

### Вопросы, задания

1. Классификация и состав горючих газов.
2. Сравнительная характеристика природного газа относительно других видов топлив
3. Топливо-энергетический баланс России. Тенденции в мировой энергетике.
4. Одноступенчатая схема газоснабжения промышленных предприятий природным газом.
5. Двухступенчатая схема газоснабжения промышленных предприятий природным газом
6. Трехступенчатая схема газоснабжения промышленных предприятий природным газом.
7. Принципиальная схема системы газоснабжения региона.
8. Реакции и расчёт процесса горения газов.  
Температура горения горючих газов.  
Тепловое самовоспламенение горючей смеси. Температура воспламенения.
9. Жидкое топливо. Состав и основные характеристики мазута.  
Перевозка и хранение мазута. Мазутное хозяйство котельной и ТЭС.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. К искусственным газам не относится:

Ответы:

1. Сланцевый газ
2. Коксовый газ
3. Генераторный газ
4. Сжиженный природный газ

Верный ответ: 4

2. Наименьшей теплотворной способностью обладает:

Ответы:

1. Доменный газ
2. Коксовый газ
3. Метан
4. Пентан

Верный ответ: 1

3. При наземном хранении или транспортировке сжиженных углеводородных газов рекомендуемая доля паровой подушки от общего объема емкости резервуара составляет:

Ответы:

1. 20%
2. 30%
3. 40%
4. 15%

Верный ответ: 4

4. К сжиженным углеводородам не относится:

Ответы:

1. Метан
2. Пропан
3. Бутан
4. Пентан

Верный ответ: 1

5. В качестве резервного топлива на газоиспользующих энергетических объектах экономически целесообразно использовать:

Ответы:

1. Мазут
2. Кокс
3. Бурый уголь
4. Торф

Верный ответ: 1

6. Наиболее калорийным видом твердого топлива является:

Ответы:

1. Торф
2. Каменный уголь
3. Бурый уголь
4. Антрацит

Верный ответ: 4

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-2</sub> Принимает участие во внедрении и обеспечении функционирования системы энергетического менеджмента

### Вопросы, задания

1. Хранение, транспортировка, слив СУГ и СПГ.
2. Расчет потерь давления в газопроводе высокого давления.
3. Добыча и транспортировка природного газа.
4. Принципиальная схема газотранспортной системы.
5. Обработка природного газа.
6. Виды искусственных газов. Краткая характеристика.
7. Назначение, состав и задачи системы газоснабжения промышленных предприятий.
8. Классификация газопроводов
9. Схема газоснабжения металлургического завода искусственными газами.

10. Общая характеристика сжиженных углеводородных газов (СУГ). Основные свойства
11. Сжиженный природный газ. Преимущества СУГ и СПГ перед другими видами топлив.
12. Источники получения сжиженных углеводородов.
13. Виды потребления газа в городе.
14. Режим потребления природного газа в городе. Виды неравномерности потребления.
15. Регулирование неравномерности потребления природного газа.
16. Мощностной и объемный коэффициенты неравномерности потребления газа.
17. Утилизация энергии потока транспортируемого природного газа
18. Особенности применения ДГА на ТЭС.
19. Возможные схемы подогрева природного газа при использовании ДГА на ТЭС.
20. Особенности гидравлического расчета газовых сетей. Расчет потерь давления в газопроводе высокого давления. Расчет потерь давления в газопроводе высокого давления.
21. Изменение избыточного давления в газопроводе на разных отметках по высоте.
22. Способы очистки горючих газов. Виды аэрозолей.  
Гравитационные фильтры. Инерционный пылеуловитель. Циклоны. Мокрое улавливание пыли.  
Очистка газа от примесей. Рукавные фильтры. Очистка газа от парогазовых включений.
23. Твердое топливо. Состав и основные характеристики. Классификация твердых топлив. Топливное хозяйство потребителей твердого топлива.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. При учете гидростатического давления в вертикальных газопроводах давление газа на верхней отметке:

Ответы:

1. Выше, чем на нижней отметке
2. Ниже, чем на нижней отметке
3. Может быть как выше, так и ниже, чем на нижней отметке. Зависит от плотности газа.

Верный ответ: 3

2. Сезонная неравномерность потребления газа городом может быть уменьшена за счет:

Ответы:

1. Подземных хранилищ
2. Аккумулирующей ёмкости газопроводов
3. Предприятий - регуляторов
4. Использования газгольдеров

Верный ответ: 1 и 3

3. К функциям газо-регуляторных пунктов относят:

Ответы:

1. Количественный учет поступившего к потребителю газа
2. Отчистка газа
3. Одоризация газа
4. Приведение параметров газа к требуемым у потребителя
5. Аккумуляция газа
6. Ожижение газа

Верный ответ: 1, 2, 4

4. Потребители природного газа используют детандер-генераторные агрегаты для:

Ответы:

1. Снижения давления природного газа
2. Увеличения давления природного газа
3. Подогрева природного газа
4. Сжижения природного газа

Верный ответ: 1

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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

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