

**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: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы теории горения**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тахасюк А.В.
	Идентификатор	R4178de8d-TakhasiukAV-aab6407

(подпись)

А.В. Тахасюк

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	R0d1b9495-KhomchenkoNV-644530

(подпись)

Н.В.

Хомченко

(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-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплотехнологических системах промышленных предприятий

ИД-1 Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

ИД-3 Принимает участие в разработке экозащитных мероприятий для топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

2. ПК-5 Способен участвовать в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем

ИД-2 Соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Органическое топливо (Тестирование)
2. Процесс горения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Горение топлив и смесей (Контрольная работа)
2. Сжигание топлива (Контрольная работа)
3. Физические основы реакции горения (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Топливо						
Органическое топливо		+				
Виды топлива		+				
Способы сжигания органического топлива						

Сжигание твердого топлива		+	+		
Физико-химические основы реакции горения					
Химическое равновесие реакций горения		+	+		
Кинетика химических реакций горения		+	+		
Процесс горения					
Материальный баланс процесса горения				+	
Горение топлив и смесей					
Горение газовых смесей					+
Горение жидких топлив					+
Горение твердых топлив					+
Вес КМ:	15	20	20	15	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-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий	Знать: особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии	Органическое топливо (Тестирование)
ПК-3	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Принимает участие в разработке экозащитных мероприятий для топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий	Уметь: рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения	Сжигание топлива (Контрольная работа) Физические основы реакции горения (Контрольная работа)
ПК-5	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий	Знать: классификацию процессов горения Уметь: рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии	Процесс горения (Тестирование) Горение топлив и смесей (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Органическое топливо

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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 проверку знаний по разделу топливо

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии</p>	<p>1. В качестве основных продуктов крекинга предельного углеводорода (алкана) выделены <math>C_6H_{14}</math> и <math>C_6H_{12}</math>. Крекингу подвергался:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) октан <math>C_8H_{18}</math></li><li>2) додекан <math>C_{12}H_{26}</math></li><li>3) декан <math>C_{10}H_{22}</math></li></ol> <p>ответ: 2</p> <p>2. Первой фракцией при переработке нефти является:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) бензин</li><li>2) лигроин</li><li>3) мазут</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>3. Ректификационная колонна — это промышленный аппарат, который используется для:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) перегонки нефти</li><li>2) производства чугуна</li><li>3) очистки газов от примесей</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>4. Природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нефть</li><li>2) газ</li><li>3) кислота</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>5. При термическом крекинге из одной молекулы алкана образуются две молекулы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) алкана и алкина</li><li>2) алканов.</li><li>3) алкана и алкена</li></ol> <p>ответ: 3</p>
--	--

	<p>6. Необходимо установить соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе: ректификация: 1) изомеризация и ароматизация 2) расщепление и изомеризация 3) разделение на фракции ответ: 3</p> <p>7. Нефть — это смесь, состоящая: 1) только из газообразных углеводородов 2) только из жидких углеводородов 3) только из твердых углеводородов ответ: 2</p> <p>8. Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно: 1) бутан и пропан 2) пропан и метан 3) метан и этан ответ: 1</p> <p>9. Выберите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения: 1) лигроин 2) бензин 3) мазут ответ: 2</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

**КМ-2. Сжигание топлива**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу сжигания органического топлива

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Найти потерю теплоты от химической неполноты сгорания <math>q_{\text{хн}}</math> (%)-?, если в установке сжигается 2000 м<sup>3</sup>/ч природного газа с <math>Q=36</math> МДж/м<sup>3</sup>, а выход сухих отходящих газов <math>V_{\text{сг}}=9,5</math> м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>т, состава <math>\text{CO}_2=8\%</math>, <math>\text{CO}=1\%</math>, <math>\text{O}_2=3\%</math>, <math>\text{N}_2=88\%</math>, причём <math>Q_{\text{со}}=12,64</math> МДж/м<sup>3</sup>.</li><li>2. Определить выход <math>\text{RO}_2</math> ? при сжигании газообразного топлива, следующего состава (<math>\text{CH}_4=70\%</math>, <math>\text{CO}=20\%</math>, <math>\text{N}_2=10\%</math>) при <math>\alpha=1,5</math>. Окислитель воздух. Расход топлива - 10 м<sup>3</sup>/ч.</li><li>3. Определить выход <math>\text{RO}_2</math> ? при сжигании газообразного топлива, следующего состава (<math>\text{CH}_4=70\%</math>, <math>\text{CO}=20\%</math>, <math>\text{N}_2=10\%</math>) при <math>\alpha=1,5</math>. Окислитель воздух. Расход топлива - 10 м<sup>3</sup>/ч.</li><li>4. Определить выход азота (м<sup>3</sup>/час) при горении 10 м<sup>3</sup>/час топлива следующего состава <math>\text{CH}_4=30\%</math>, <math>\text{CO}=40\%</math>, <math>\text{H}_2=30\%</math>. Окислитель воздух, <math>\alpha=1,0</math>.</li><li>5. Указать наиболее простой метод экспериментального определения скорости распространения пламени</li><li>6. Укажите чем отличается колориметрическая температура горения от температуры жаропроизводительности</li><li>7. Сформулировать алгоритм расчета колориметрической температуры горения топлива (<math>\text{Cp}=60\%</math>, <math>\text{Hr}=10\%</math>, <math>\text{Wp}=25\%</math>, <math>\text{Ap}=5\%</math>), окислитель-воздух, <math>\alpha=1,25</math>, температура воздуха-2500 С. <math>Q_{\text{н}}=20</math> Мдж/кг</li><li>8. Определить выход <math>\text{N}_2</math> ? (м<sup>3</sup>/час) при сжигании газообразного топлива, следующего состава (<math>\text{CH}_4=70\%</math>, <math>\text{CO}=20\%</math>, <math>\text{N}_2=10\%</math>) при <math>\alpha=1,5</math>. Окислитель воздух. Расход топлива - 10 м<sup>3</sup>/ч.</li><li>9. Определить объем продуктов полного сгорания на выходе из топки, получаемых при сгорании 1 м<sup>3</sup> природного газа состава: <math>\text{CO}; = 0,2\%</math>, <math>\text{CH}_4 = 90\%</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_6 = 4\%</math>, <math>\text{C}_3\text{H}_8 = 3\%</math>, <math>\text{N}_2 = 2,8\%</math>. Коэффициент избытка воздуха в топке =1,2.</li><li>10. Определить объем дымовых газов и содержание <math>\text{CO}; \text{SO}_2</math> в них, получаемых при полном сгорании 1 кг бурого угля состава: <math>\text{Cp} = 40\%</math>, <math>\text{Hr}=3\%</math>, <math>\text{Np} = 1\%</math>, <math>\text{Op} = 8\%</math>, <math>\text{Sp} = 1,5\%</math>, <math>\text{Ap} = 31,5\%</math>, <math>\text{Wp}= 15\%</math>. Коэффициент избытка воздуха в топке =1,2.</li></ol>
--	---

**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. Физические основы реакции горения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу физико-химические основы реакции горения

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Укажите в чём отличие диффузионного и кинетического принципов сжигания газового топлива</li><li>2. Объясните физическую сущность явления отрыва факела от горелки</li><li>3. Записать уравнение материального баланса по углероду для процесса горения газа (<math>\text{CH}_4</math>-70%, <math>\text{CO}</math>-30%), с окислителем (<math>\text{O}_2</math>-20%, <math>\text{N}_2</math>-79%, <math>\text{CO}</math>-1%). Коэффициент расхода окислителя <math>\alpha=0,8</math>, процессами диссоциации можно пренебречь. Влага в окислителе и топливе отсутствует</li><li>4. Составить математическую модель расчета равновесного состава продуктов горения газа (<math>\text{CH}_4</math>-30%, <math>\text{C}_3\text{H}_8</math>-70%) с окислителем <math>\text{KO}_2</math>-21%, при <math>\alpha=1,5</math>, <math>P</math> и <math>T</math> известны. Состав продуктов горения состоит из <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{N}_2</math>. Влага в окислителе и топливе отсутствует</li><li>5. Определить <math>\text{CO}_2(\text{max})</math> в сухих продуктах сгорания топлива (<math>\text{CH}_4</math> - 60%, <math>\text{CO}</math>- 30%, <math>\text{CO}_2</math>-10% .окислитель воздух</li><li>6. Укажите что такое температура вспышки? Укажите чем отличается температура вспышки от температуры воспламенения</li><li>7. Объясните с помощью чего можно оценить влияние горения паров в пограничном слое у поверхности капли жидкого топлива</li><li>8. Продемонстрируйте физическую схему процесса горения капли жидкого топлива</li><li>9. Укажите основные стадии горения твердого топлива</li><li>10. Определить теплоту сгорания сухого природного газа следующего элементарного состава: <math>\text{CO}_2 = 0,2\%</math>, <math>\text{CH}_4 : 76,7\%</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_6 = 4,5\%</math>, <math>\text{C}_3\text{H}_8 = 1,7\%</math>, <math>\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,8\%</math>, <math>\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,6\%</math>, <math>\text{H}_2\text{S}=1,0\%</math>, <math>\text{N}_2= 14,5\%</math></li></ol>
--	--

#### 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-4. Процесс горения

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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 проверку знаний по разделу процессу горения

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: классификацию процессов горения	<p>1. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Расширяются</li><li>2. Сужаются</li><li>3. Не изменяются</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Нормальная скорость распространения пламени</li><li>2. Средняя скорость нарастания давления при взрыве</li><li>3. Массовая скорость горения</li></ol> <p>4. Ответ: 3</p> <p>3. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Газы, жидкости</li><li>2. Газообразные вещества</li><li>3. Парообразные вещества</li></ol> <p>4. Ответ: 1</p> <p>4. Для возникновения горения необходимо наличие:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Наличие горючих материалов</li><li>2. Наличие горючих веществ</li><li>3. Горючего вещества</li></ol> <p>4. Ответ: 3</p> <p>5. Для возникновения горения необходимо наличие:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Источника воспламенения</li><li>2. Наличие горючих материалов</li></ol>
--	---

	<p>3. 3. Наличие горючих веществ</p> <p>4. Ответ: 1</p> <p>6. Для возникновения горения необходимо наличие:</p> <p>1. 1. Наличие горючих материалов</p> <p>2. 2. Наличие горючих веществ</p> <p>3. 3. Окислителя</p> <p>4. Ответ: 3</p> <p>7. Способность вещества или материала к горению:</p> <p>1. 1. Возгорание</p> <p>2. 2. Горючесть</p> <p>3. 3. Огнестойкость</p> <p>4. Ответ: 2</p> <p>8. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:</p> <p>1. 1. Гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация</p> <p>2. 2. Гомогенное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ</p> <p>3. 3. Гомогенное и гетерогенное горение</p> <p>4. Ответ: 3</p> <p>9. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без теплопотерь и отсутствии диссоциации продуктов горения:</p> <p>1. 1. Температурой самовоспламенения</p> <p>2. 2. Температурой горения</p> <p>3. 3. Теоретической температурой горения</p> <p>4. Ответ: 3</p> <p>10. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:</p> <p>1. 1. N<sub>2</sub>, C, CO<sub>2</sub></p> <p>2. 2. C, CO, HCN</p> <p>3. 3. H<sub>2</sub>O, HCl, CO<sub>2</sub></p> <p>4. Ответ: 2</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

### КМ-5. Горение топлив и смесей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу горению топлив и смесей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Объясните что такое нижняя концентрационная граница зажигания</li><li>2.Объясните что такое верхняя концентрационная граница зажигания</li><li>3.Объясните как определить концентрационные границы для горючей смеси</li><li>4.Укажите основные стадии горения твердого топлива</li><li>5.Определить выход <math>N_2</math> ? (м<sup>3</sup>/час) при сжигании газообразного топлива, следующего состава (<math>CH_4=70\%</math>, <math>CO=20\%</math>, <math>N_2=10\%</math>) при <math>\alpha=1,5</math>. Окислитель воздух. Расход топлива - 10 м<sup>3</sup>/ч</li><li>6.Сформулировать алгоритм расчета calorиметрической температуры горения топлива ( <math>Ср=60\%</math>, <math>Нр=10\%</math>, <math>Wр=25\%</math>, <math>Ар=5\%</math>), окислитель-воздух, <math>\alpha=1,25</math>, температура воздуха-2500 С. <math>Q_H=20</math> Мдж/кг</li><li>7.Перечислить вредные ингредиенты продуктов сгорания топлива</li><li>8.Укажите состав горючей массы и сухой массы топлива. Горючие элементы</li><li>9.Определить низшую теплоту сгорания топлива и высшую теплоту сгорания рабочей массы, если задан следующий элементарный состав топлива: <math>С Р = 60,8\%</math>, <math>Н Р = 4,3\%</math>, <math>Н Р = 0,9\%</math>, <math>О Р = 11,5\%</math>, <math>С Р = 0,5\%</math>, <math>А Р = 10\%</math>, <math>W Р = 12\%</math></li><li>10.Определить рабочий состав топлива по заданному составу горючей массы: <math>С Г = 80,0\%</math>, <math>Н Г = 5,6\%</math>, <math>Н Г = 1,2\%</math>, <math>О Г = 5,1\%</math>, <math>С Г = 8,1\%</math>, <math>А С = 27,5\%</math>, <math>W Р = 4\%</math></li></ol>
---	---

**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

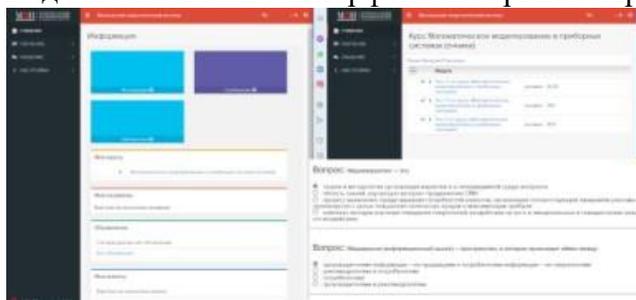
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 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-3 Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

### Вопросы, задания

1. Понятие топлива. Энергетическое топливо. Классификация по агрегатному состоянию и происхождению
2. Особенности горения жидкого топлива. Понятия температур вспышки и воспламенения жидкого топлива
3. Нормальная скорость распространения пламени. Методы её определения

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Теплота сгорания

Ответы:

- а) Теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению б) Теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания в) Количества тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному молу, единицы массы или объема горючего вещества

Верный ответ: в

2. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе

Ответы:

а) Трудногорючих веществ б) Сильногорючих веществ в) Горючих веществ

Верный ответ: б

3. Горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией

Ответы:

а) Воспламеняющимися б) Быстровоспламеняющимися в) Легковоспламеняющимися

Верный ответ: в

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-3</sub> Принимает участие в разработке экозащитных мероприятий для топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

### Вопросы, задания

1. Общие сведения о горении. Основные стадии процесса горения

2. Понятие концентрационных границ воспламенения

3. Элементный состав топлива. Горючие и не горючие элементы топлива

4. Использование закона действующих масс в равновесных расчётах

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Температура вспышки

Ответы:

а) Самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание б) Самая низкая температура вещества, при которой над поверхностью его образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но устойчивого горения не наблюдается в) Температура до которой нагреваются продукты сгорания

Верный ответ: б

2. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её

Ответы:

а) Склонность к электризации б) Теплопроводность в) Плотность

Верный ответ: а

3. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её

Ответы:

а) Теплопроводность б) Плотность в) Адсорбционная способность

Верный ответ: в

4. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть вследствие

Ответы:

а) Проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества б)

Микробиологического процесса в) Реакции окисления, вызванной притоком кислорода

Верный ответ: б

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-5</sub> Соблюдает правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий

### Вопросы, задания

1. Схема процесса горения капли жидкого топлива

2. Определение константы равновесия для реакции, протекающей в газовой фазе

3. Понятие распространения пламени

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Если взрывчатое вещество – индивидуальное химическое соединение, то

Ответы:

а) Горючее и окислитель содержатся в молекуле вещества б) Горючее и окислитель не содержатся в молекуле вещества в) Только горючее содержится в молекуле вещества

Верный ответ: а

2. Выберите молекулярный состав воздуха

Ответы:

а)  $O_2 + 4,76 N_2$  б)  $O_2 + 3,76 N_2$  в) 79%  $N_2$  , 21%  $O_2$

Верный ответ: б

3. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её

Ответы:

а) Химическая активность б) Теплопроводность в) Плотность

Верный ответ: а

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*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*

## **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