

**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. Высокотемпературные процессы и установки

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Конструктивные схемы теплотехнологических установок**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бернадинер И.М.
	Идентификатор	Rb54b1d8f-BernadinerIM-8f49883f

(подпись)

И.М.
Бернадинер
(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Строгонов К.В.
	Идентификатор	Rad748820-StrogonovKV-3f34a28f

(подпись)

К.В.
Строгонов
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28f

(подпись)

А.Н. Рогалев
(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 мероприятий по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

ИД-1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

ИД-2 Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

2. ПК-5 Способен участвовать в организации технического и материального обеспечения эксплуатации систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

ИД-1 Принимает участие в организации технического и материального обеспечения эксплуатации систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ-6 Расчет воздухонагревателя доменной печи (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 Контрольная работа №1 «Определение состава и температуры использования легированной стали». (Контрольная работа)

2. КМ-2 Контрольная работа №2 «Огнеупорные материалы, их состав и свойства» (Контрольная работа)

3. КМ-3 Контрольная работа №3 Теплоизоляционные материалы, их состав и свойства (Контрольная работа)

4. КМ-4 Контрольная работа № 4 Подбор стойкого огнеупора в различных условиях (Контрольная работа)

5. КМ-5 Контрольная работа №5 «Элементы воздухоподогревателя». (Контрольная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	3	7	9	11	13	15

Структурные схемы теплотехнологических установок (ВТУ)						
Структурные схемы высокотемпературных теплотехнологических установок (ВТУ). Термины и определения	+	+		+	+	+
Конструкционные материалы ВТУ						
Конструкционные материалы ВТУ	+	+		+	+	+
Основы выбора конструкционных материалов ВТУ						
Основы выбора конструкционных материалов ВТУ	+	+		+		
Методика подбора рабочего огнеупора. Теплоизоляционные и строительные материалы						
Методика подбора рабочего огнеупора. Теплоизоляционные и строительные материалы	+	+	+			
Конструкции и схемы элементов ВТУ						
Конструкции и схемы элементов ВТУ		+	+		+	+
Принудительно охлаждаемая гарниссажная футеровка						
Принудительно охлаждаемая гарниссажная футеровка		+	+			
Принципы конструирования ограждений ВТУ, энергетическая эффективность ограждений						
Принципы конструирования ограждений ВТУ, энергетическая эффективность ограждений				+	+	+
Конструкции и расчет рекуператоров ВТУ						
Конструкции и расчет рекуператоров ВТУ	+	+	+	+	+	+
Конструктивные схемы регенераторов ВТУ						
Конструктивные схемы регенераторов ВТУ	+	+				
Конструкция газоходов ВТУ						
Конструкция газоходов ВТУ		+	+		+	+
Выбор рационального регенеративного устройства. Надежность ВТУ						
Выбор рационального регенеративного устройства. Надежность ВТУ			+		+	+
Вес КМ:	15	15	15	15	10	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-2	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий	Знать: – особенности и свойства конструкционных материалах (металлических, минеральных, огнеупорных, теплоизоляционных, строительных), применяемых при сооружении теплотехнологических объектов Уметь: – выполнять тепловой расчет ограждений ВТУ	КМ-1 Контрольная работа №1 «Определение состава и температуры использования легированной стали». (Контрольная работа) КМ-2 Контрольная работа №2 «Огнеупорные материалы, их состав и свойства» (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий	Знать: – правила выбора конструкционных материалов в области высокотемпературного теплоэнергетического и экологического оборудования, основные элементы конструкций	КМ-3 Контрольная работа №3 Теплоизоляционные материалы, их состав и свойства (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа №5 «Элементы воздухоподогревателя». (Контрольная работа) КМ-6 Расчет воздухоподогревателя доменной печи (Расчетно-графическая работа)

		<p>ВТУ и правила их расчета, изготовления и использования</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать рекуператоры и регенераторы, используемые в ВТУ 	
ПК-5	<p>ИД-1_{ПК-5} Принимает участие в организации технического и материального обеспечения эксплуатации систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативы и потребности в количественном использовании огнеупорных и иных конструкционных материалов для ВТУ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять нормативы для подбора огнеупорных и иных конструкционных материалов по материальному обеспечению ВТУ 	<p>КМ-4 Контрольная работа № 4 Подбор стойкого огнеупора в различных условиях (Контрольная работа)</p>

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1 Контрольная работа №1 «Определение состава и температуры использования легированной стали».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание и выполняет его письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа № 1. Определение состава и температуры использования легированной стали

По указанной марки стали определить количество углерода и количество указанных легирующих компонентов в %. По наличию хрома определить примерную максимальную рабочую температуру для использования стали в окислительной среде.

Задание:

№ Варианта	Марка стали
1	1Х13Н2ВМФ
2	15Х25Н19С2Д
3	2Х15Н13В2Т
4	Х25Н16ГЮР
5	3Х19НМВЕТ
6	13Х14НВФРД

Результаты контрольной работы представить в виде таблицы:

Наименование элемента	%
Углерод	
Никель	
Хром	
Вольфрам	
Ванадий	
Молибден	
Титан	
Кобальт	
Кремний	
Марганец	
Алюминий	
Медь	
Ниобий	
Бор	

Максимальная рабочая температура использования стали в °С	
---	--

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – особенности и свойства конструкционных материалах (металлических, минеральных, огнеупорных, теплоизоляционных, строительных), применяемых при сооружении теплотехнологических объектов	1.Какой буквой в марках стали обозначается алюминий?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания. Содержание 2-х элементов определено не верно.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания.
Содержание 3-х элементов определено не верно. Не правильно определена температура использования стали

КМ-2. КМ-2 Контрольная работа №2 «Огнеупорные материалы, их состав и свойства»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание и выполняет его письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

Указать состав, свойства, область применения огнеупорного материала

1	Периклазохромитовые
2	Хромитопериклазовые
3	Корундовые
4	Динасовые
5	Муллитовые
6	Графитированные
7	Карбидкремниевые
8	Муллитокорундовые
9	Муллитокремнеземистые
10	Углеродистые
11	Периклазовые
12	Шамотные

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – особенности и свойства конструкционных материалах (металлических, минеральных, огнеупорных, теплоизоляционных, строительных), применяемых при сооружении теплотехнологических объектов	1.Из чего изготавливают динасовые огнеупоры
Уметь: – выполнять тепловой расчет ограждений ВТУ	1.Подобрать огнеупор для газогенератора с коэффициентом расхода воздуха 0,5 и температурой 800 градусов Цельсия

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания. Состав огнеупора определен верно. Область применения указана не правильно.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания. Вместе с тем выполненное задание позволяет обнаружить у студента минимально необходимый объем знаний.

КМ-3. КМ-3 Контрольная работа №3 Теплоизоляционные материалы, их состав и свойства

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание и выполняет его письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

1	Вата минеральная марки 100
2	Вата стеклянная в набивке
3	Вермикулит обожженный
4	Диатомитовая крошка
5	Пенодиатомовые изделия
6	Маты минераловатные
7	Перлит вспученный
8	Совелитовые плиты

Указать состав, свойства, область применения теплоизоляционного материала

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – правила выбора конструкционных материалов в области высокотемпературного теплоэнергетического и экологического оборудования, основные элементы конструкций ВТУ и правила их расчета, изготовления и использования	1. Указать область применения диатомитовой крошки
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания. Состав теплоизоляции определен верно. Область применения указана не правильно.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания. Вместе с тем выполненное задание позволяет обнаружить у студента минимально необходимый объем знаний.

КМ-4. КМ-4 Контрольная работа № 4 Подбор стойкого огнеупора в различных условиях

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание и выполняет его письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

Состав расплава: $\text{SiO}_2 = 17\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 5\%$, $\text{CaO} = 6\%$, $\text{MgO} = 1\%$, $\text{MgO} = 3\%$,
 $\text{P}_2\text{O}_5 = 13\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 25\%$, $\text{K}_2\text{O} = 12\%$, $\text{FeO} = 18\%$.
 $t^{\wedge} = 1400\text{ }^{\circ}\text{C}$, в рабочей камере - восстановительная среда.
Подобрать огнеупор для футеровки рабочей камеры. Решение обосновать и пояснить.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – нормативы и потребности в количественном использовании огнеупорных и иных конструкционных материалов для ВТУ	1. Как восстановительная среда влияет на подбор огнеупора?
Уметь: – применять нормативы для подбора огнеупорных и иных конструкционных материалов по материальному обеспечению ВТУ	1. Подобрать стойкий огнеупор для плавильной печи

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания. Огнеупор подобран верно. Решение не обосновано.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания. Вместе с тем выполненное задание позволяет обнаружить у студента минимально необходимый объем знаний.

КМ-5. КМ-5 Контрольная работа №5 «Элементы воздухоподогревателя».

Формы реализации: Письменная работа

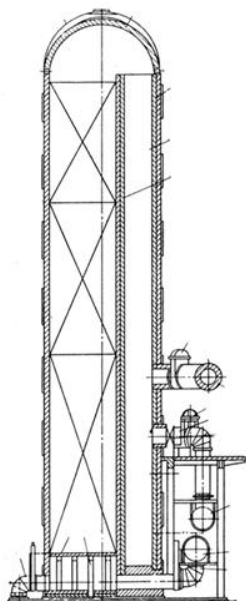
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает индивидуальное задание и выполняет его письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

Указать на рисунке элементы воздухоподогревателя



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – рассчитывать рекуператоры и регенераторы, используемые в ВТУ	1. Показать движение потока воздуха в воздухоподогревателе
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания. Вместе с тем выполненное задание позволяет обнаружить у студента минимально необходимый объем знаний.

КМ-6. КМ-6 Расчет воздухоподогревателя доменной печи

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты в соответствии с рассмотренной методикой и индивидуальными исходными данными выполняют расчет воздухоподогревателя доменной печи. По результатам расчета выполняется эскиз воздухоподогревателя

Краткое содержание задания:

ЗАДАНИЕ

ПО РАСЧЕТУ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

Исходные данные для расчёта выбираются из таблицы 1, 3 согласно варианту.

Требуемый расход воздушного дутья за вычетом потерь на участке воздуходувка-воздухонагреватель составляет $V_B = \dots$ м³/с (м³/ч) (при нормальных условиях). Принимаем систему регенераторов, состоящую из 4-х воздухонагревателей, работающих последовательно. Давление дутья $P_D = 0,355$ МПа.

Воздух с влажностью $W_B = 8,0$ г/нм³ должен быть нагрет от температуры $t'_B = \dots$ °С до температуры $t''_B = \dots$ °С в насадках регенератора, нагреваемых продуктами природно-доменной смеси с теплотой сгорания $Q_H^P = 9,6$ МДж/м³, которые поступают в насадку с температурой $t'_D = \dots$ °С и выходят из неё со средней за период температурой $t''_D = \dots$ °С.

Для отопления воздухонагревателя применена смесь природного газа с влажностью $W_{mp} = \dots$ г/нм³ и доменного газа с влажностью $W_K = \dots$ г/нм³.

Таблица 1 – Исходные данные для расчёта воздухонагревателя



№ варианта	Расход воздушного дутья V_B , м ³ /с	Температура воздуха на входе, t'_B , °С	Температура воздуха на выходе, t''_B , °С	Температура дыма на входе, t'_D , °С	Температура дыма на выходе, t''_D , °С	Тип насадки
1	67	20	1100	1620	200	Каупе
2	64	25	1110	1610	210	Сименса (с 50×5
3	65	30	1120	1600	215	Брусков
4	66	35	1130	1590	225	Петерсена 20 мм
5	68	40	1140	1580	230	Блочная, я
6	69	45	1150	1570	240	Блочная, п
7	71	50	1160	1550	250	Сименса (ша
8	72	55	1170	1560	255	Петерсена 11 мм)
9	74	60	1180	1615	265	Сименса (с 120×1
10	76	90	1190	1605	285	Сименса (1

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – рассчитывать рекуператоры и регенераторы, используемые в ВТУ	1. Определить поверхность нагрева насадки 2. Определить коэффициент теплоотдачи для верхней части насадки
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 90 % задания. Решение задачи правильное, полное.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 80 % задания. В выполненном расчете содержатся ошибки и неточности.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено не менее 70 % задания. Вместе с тем выполненное задание позволяет обнаружить у студента минимально необходимый объем знаний.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4		Утверждено
	Кафедра	ЭВТ	Зав. кафедрой
	Дисциплина	Конструктивные схемы теплоизоляционных установок	
	Институт	ПЭВТ	
<p>1. Выберите рациональный тип, конструкцию и материал фундамента под элемент ВТУ большой массы при слабом и упругом основании.</p> <p>2. Изложите понятие термостойкости, условия возникновения термических напряжений в огнеупорных изделиях, факторы влияющие на термостойкость и пути ее повышения.</p> <p>3. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали 450 Вт/м². Температура поверхности под изоляцией $t_{c1} = 450$ °С, температура внешней поверхности изоляции $t_{c2} = 50$ °С. Определить толщину изоляции ($\lambda = 0,09 + 0,0000874t$).</p>			

Процедура проведения

Устный экзамен, проводимый согласно требованиям учебного управления.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

Вопросы, задания

- 1.3. Каковы причины разрушения металлических конструкций ВТУ и методы защиты?
- 2.6. Поясните понятия "жаростойкость" и "жаропрочность" металлов и пути их повышения. Причины разрушения металлических поверхностей ВТУ и методы их замены.
- 3.36. Каковы общие особенности теплоизоляционных материалов, требования к ним, способы производства, признаки классификации?
- 4.10. Почему дианас является лучшим огнеупором для сводов? Сравните его с хромитопериклазовым огнеупором.
- 5.12. Приведите примеры наиболее термостойких огнеупоров. Для каких условий работы их можно использовать.
- 6.13. Как изменяется объем огнеупоров при нагреве: причины, характеристики? Назовите практическое использование этих характеристик.
- 7.15. Дайте понятие шлакоустойчивости. Опишите физическое представление процесса разрушения огнеупоров и влияние на него различных факторов.
- 8.9. Каковы общие требования к каркасам ВТУ. Сопоставьте рамные жесткие и регулируемые каркасы.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сплав железа с углеродом - это

Ответы:

1. 1) Шамот

2) Расплав

3) Сталь

4) Чугун

Верный ответ: 3 и 4

2. При повышении содержания хрома в стали повышается:

1.

Ответы:

1. 1) хрупкость

2. 2) окислительность

Верный ответ: 2

3. К ограждениям ВТУ предъявляют следующие общие требования:

Ответы:

1) обеспечение длительной и надежной работы с сохранением строительной прочности в течение всей межремонтной кампании;

2) умеренное рассеяние теплоты через ограждение в окружающую среду;

3) высокая газоплотность;

4) возможно меньшая стоимость.

Верный ответ: все ответы правильные

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

Вопросы, задания

1.26. Чем определяется качество кладки? От чего зависят категории кладки?

2.31. Выполнение стен рабочих камер ВТУ. Типы кладок стен.

3.2. Как рационально построить фундамент ВТУ при слабом основании, высоком уровне грунтовых вод и большой глубине промерзания почвы? Укажите варианты.

4.7. Выберите рациональный тип, конструкцию и материал фундамента под элемент ВТУ большой массы при слабом и упругом основании.

5.8. Изложите понятие термостойкости, условия возникновения термических напряжений в огнеупорных изделиях, факторы влияющие на термостойкость и пути ее повышения.

6.11. Как устроены летки и фидера для выпуска расплава? В чем функциональное их отличие?

7.14. По каким признакам классифицируются регенеративные элементы ВТУ?

8.16. Каковы достоинства и недостатки различных ПОФ (принудительное охлаждение футеровки)? В каких условиях и случаях они используются?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое огнеупорность?

Ответы:

Правило получения ответа - вспомнить, о чем идет речь.

Верный ответ: Изложить определения затронутых терминов.

2. Огнеупорные изделия можно классифицировать

Ответы:

1. 1) по весу

2. 2) по цвету
3. 3) по форме и размерам
4. 4) по химико-минеральному составу

Верный ответ: 3 и 4

3. Фундамент - это

Ответы:

1. 1) подземная часть сооружения, которая воспринимает нагрузку от надземной части и передает ее на основание
2. 2) это массив естественного грунта, на который опирается часть установки

Верный ответ: 1

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-5} Принимает участие в организации технического и материального обеспечения эксплуатации систем энергообеспечения и использования топлива для промышленных и коммунальных предприятий

Вопросы, задания

- 1.21. Приведите примеры наиболее термостойких огнеупоров. Для каких условий работы их можно использовать.
- 2.23. Классификация огнеупоров и область их применения.
- 3.27. Причины окисления стали и методы борьбы с ними.
- 4.28. Изложите понятие термостойкости, условия возникновения термических напряжений в огнеупорных изделиях, факторы влияющие на термостойкость и пути ее повышения.
- 5.29. Обезуглероживание стали.
- 6.30. Что такое огнеупор? Каковы физический смысл, способ определения и практическое значение огнеупорности?
- 7.32. Каковы причины разрушения металлических конструкций ВТУ и методы защиты?
- 8.33. Чем отличаются жаростойкие сплавы от жаропрочных сплавов. Сравните серый чугун и углеродистую сталь.
- 9.35. Назовите характерные особенности средних огнеупоров.
- 10.20. Какие требования к теплоизоляционным материалам пода рабочей камеры ВТУ?
- 11.19. По каким признакам классифицируются огнеупорные изделия.
- 12.1. Перечислите общие требования, которым должна удовлетворять современная ВТУ. Проанализируйте их и выделите среди них главное.
- 13.4. Чем определяется качество кладки? От чего зависят категории кладки? Назовите способы связывания штучных изделий в конструкции ограждения.
- 14.5. Назовите конструктивные элементы, составляющие структурную схему ВТУ.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Шлакоустойчивость характеризует способность огнеупора противостоять...

Ответы:

1. 1) разрушающему физико-химическому воздействию минерального расплава при высоких температурах
2. 2) разрушающему механическому воздействию минерального расплава при высоких температурах

Верный ответ: Оба варианта верные

2. Динасовые огнеупоры являются устойчивыми по отношению к кислым расплавам.

Ответы:

1. 1) к кислым расплавам.
- 2) к основным расплавам
Верный ответ: 1
3. Периклазовые огнеупоры производятся из
Ответы:

1. 1) магнезита
2. 2) сталактита
3. 3) хромита

Верный ответ: 1

4. Огнеупорный бетон представляет собой композиционный материал, состоящий из

Ответы:

- 1) огнеупорного заполнителя
- 2) вяжущего вещества (огнеупорный цемент связки)
- 3) добавок

Верный ответ: Все ответы верные

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.