

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Мозильная Е.П.

« 25 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Металлургическая теплотехника»

По направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy

Профиль: «Литейное производство черных и цветных металлов
и сплавов»

Разработчик: ст. пр.  Медведчук С.А.

(должность)

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЦТ и М в ЛП

(инициализация кафедры)

от « 25 » 02 2025 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой  Свиноров Ю. А.

(подпись)

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Металлургическая теплотехника»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Metallургическое топливо при сгорании образует

- А) пламя
- Б) новую фазу
- В) разряжение
- Г) давление

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Количество тепла выделенное при сгорании топлива обозначается

- А) λ
- Б) Q
- В) C
- Г) T

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Для сжигания газообразного топлива используют

- А) топки
- Б) электрические нагреватели
- В) форсунки
- Г) горелки

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

4. Наука изучающая состояние газов в относительном покое называется

- А) динамикой
- Б) механикой
- В) статикой
- Г) кибернетикой

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

5. Рациональным давлением в печи является давление газов

- А) $P_{г} > P_{ат}$
- Б) $P_{г} < P_{ат}$
- В) $P_{г} = P_{ат}$

Г) $R_{\Gamma}=0$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

6. Дымовая труба предназначена ...

А) для комплекта печи

Б) для чистоты

В) для регулирования температуры

Г) для удаления продуктов сгорания из печи

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

7. Тепловой поток, передающийся от более нагретого тела к менее нагретому, называется потоком

А) температуры

Б) жидкости

В) энергии

Г) газа

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

8. Передача тепла в печах с помощью электромагнитных волн называется

А) конвекцией

Б) излучением

В) теплопроводностью

Г) тепломассообменом

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

9 Коэффициент излучения абсолютно-черного тела ϵ_0 равен

А) 3,14

Б) 5,7

В) 4,2

Г) 9,8

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

10 Нагрев металла под прокатку в нагревательных печах сопровождают нежелательные процессы

А) неравномерность нагрева

Б) пережог металла

В) термические напряжения

Г) окисление и обезуглероживание

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

11 Часть сооружения, которая служит для передачи силы тяжести всего сооружения на грунт называется:

- А) фундаментом
- Б) каркасом
- В) сводом
- Г) кладкой печи

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

12 Утилизация тепла дымовых газов в металлургических печах позволяет достичь

- А) скорости нагрева
- Б) экономии топлива
- В) высокой температуры
- Г) перерасхода дутья

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|--|--|
| 1) Устройства, обеспечивающие генерацию тепловой энергии | А) Регенераторы, рекуператоры |
| 2) Устройства для удаления продуктов сгорания | Б) Устройства загрузки, транспортировки и выгрузки материала |
| 3) Устройства для использования тепла отходящих газов | В) Топки, горелки, форсунки электронагреватели |
| 4) Механическое оборудование | Г) Дымовые каналы, дымовые трубы. |

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|---|--|
| 1) Состав рабочей массы твердого и жидкого топлива можно представить в виде | А) $C_c + H_c + O_c + N_c + S_c + A_c = 100\%$. |
| 2) Обезвоженная масса рабочего топлива называется сухой: | Б) $C_c + H_c + O_c + N_c + S_c + A_c = 100\%$. |
| 3) Безводная и беззольная масса | В) $C_o + H_o + O_o + N_o = 100\%$. |

топлива называется условно горючей:

4) Масса топлива, не содержащая Г) $C_p + H_p + O_p + N_p + S_p + A_p + W_p$ горючей серы, называется $= 100\%$. органической:

Правильный ответ: 1Г, 2В, 3Г, 4А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Топливосжигающие устройства, А) Кокс используемые для сжигания газообразного топлива

2) Топливосжигающие устройства, Б) Газ используемые для сжигания жидкого топлива

3) Слойной способ сжигания топлива В) Мазут

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

4. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Огнеупорные изделия, основу А) Высокоглиноземистые которых составляет карбид кремния SiC

2) Огнеупорные изделия в состав Б) Динасовым которых входит около 30% Cr_2O_3 и 24% MgO

3) Огнеупорные изделия В) Хромистые изготовленных способом формовки и обжигом измельченных кварца, или песчаников и содержащий не менее 95% SiO_2 .

4) Огнеупоры относятся к Г) Карборундовые алюмосиликатным. Они содержат более 45% оксидов алюминия.

Правильный ответ: 1Г, 2В, 3Б, 4А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность сводной технологической карты на отливку.

- А) составление материального баланса процесса горения.
- Б) определение калориметрической температуры горения.
- В) расчет теплоты сгорания топлива.
- Г) расчет количества воздуха, необходимого для горения.
- Д) определение состава топлива на рабочую массу.
- Е) расчет плотности продуктов горения.
- Ж) определение теплосодержания продуктов горения.

Правильный ответ: В, Д, Г, А, Е, Ж, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Установите правильную последовательность сводной технологической карты на отливку.

А) по значению температур t_1 и t_2 и теплосодержаний, соответствующих этим температурам i_{d1} и i_{d2} находим определяемую температуру t_k .

$$t_k = t_2 - [(i_{d2} - i_{\text{действ.}}) / (i_{d2} - i_{d1})] \cdot 100$$

Б) по значению полученного теплосодержания продуктов горения i_d приблизительно определяем соответствующую ему температуру горения t_1

В) определяется практический расход воздуха L_n и объем продуктов горения единицы топлива V_n при заданном коэффициенте расхода воздуха n

$$L_n = n \cdot 100 L_0 / 100 \text{ м}^3 / \text{м}^3 (9)$$

$$V_n = n \cdot 100 V_0 / 100 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

Г) по температуре t_1 расчетным путем определяется теплосодержание 1 м^3 продуктов горения данного состава продуктов горения:

$$i_{d1} = c_d \cdot t_1 = 0.01 \cdot (c^{t1} \text{CO}_2 \cdot \text{CO}_2 \% + c^{t1} \text{CO} \cdot \text{CO} \% + \dots \text{и т.д.}) \cdot t_1,$$

Д) определяем действительное теплосодержание 1 м^3 продуктов горения по формуле:

$$I_d = Q_n / V_n \text{ кДж/м}^3$$

Е) выбор устройства для сжигания топлива.

Правильный ответ: В, Д, Б, Г, А, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Установите правильную последовательность сводной технологической карты на отливку.

А) определяем количество воздуха для данного газа:

Б) пропускная способность горелки $\text{м}^3/\text{час}$:

Г) определяем объем смеси газа и воздуха:

Д) определяем количество кислорода необходимое для сжигания смешанных газов;

Е) по графику «пропускная способность по воздуху горелок» подбираем горелку.

Ж) определяем скорость истечения газа в секунду:

Правильный ответ: Г, Ж, А, Д, Б, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Для расчета нагрева тел при граничных условиях третьего рода обычно используют закон конвективной _____.

Правильный ответ: теплоотдачи.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Основным правилом конструирования печей является возможно большее увеличение удельной поверхности _____.

Правильный ответ: нагрева.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Сушка - процесс, при котором влага, находящаяся в материале в химически несвязанном виде, переходит в газообразное _____.

Правильный ответ: состояние.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

4. Факел – гетерогенная среда, в которой присутствует газовая и твердая (иногда жидкая) фракции, взвешенные в _____.

Правильный ответ: газовой фазе.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

5. В чем заключаются задачи внешнего и внутреннего теплообмена при нагреве твердых _____.

Правильный ответ: материалов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

6. Какие режимы применяются для нагрева тел в зависимости от их термической _____.

Правильный ответ: массивности.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

7. Каковы основные особенности тепловой работы вакуумных _____.

Правильный ответ: печей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

8. Высшая теплота сгорания (Q_v) - количество теплоты, выделяющейся при полном сгорании единицы количества _____.

Правильный ответ: топлива.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Функционирование литейных, кузнечных, термических цехов машиностроительных заводов возможно только при _____

Правильный ответ: бесперебойной работе металлургических печей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Оборудование, в котором рабочим видом энергии является тепло называется _____

Правильный ответ: теплотехнологическим оборудованием.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Зона генерации тепла предназначенная для создания определенных энергетических условий в зоне _____

Правильный ответ: технологического процесса.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Температурный и тепловой режимы, коэффициент полезного теплоиспользования и производительность – _____.

Правильный ответ: наиболее важные показатели, характеризующие работу печи.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Цель составления теплового баланса для проектируемой печи - _____.

Правильный ответ: определение расхода топлива.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Зона генерации тепла предназначенная для создания определенных энергетических условий в зоне _____

Правильный ответ: технологического процесса.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

4. По агрегатному состоянию топливо подразделяется на _____

Правильный ответ: твердое, жидкое и газообразное.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

5. Плавильные печи предназначены для получения металлов из руд и переплавки металла с целью придания ему _____

Правильный ответ: необходимых свойств.
Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Что называется процессом горения?

Время выполнения – 6 мин.

Ожидаемый ответ: процесс горения — это совокупность одновременно протекающих физических процессов (плавление, испарение, ионизация) и химических реакций окисления горючего вещества и материала.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

2. Кратко опишите горелки с полным предварительным смешением топлива и воздуха

Время выполнения – 4 мин.

Ожидаемый ответ: в горелках этого типа полное перемешивание топлива и воздуха происходит в корпусе горелки.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Жидкое топливо в сравнении с газообразным и твердым имеет свои особенности горения. Обоснуйте.

Время выполнения – 4 мин.

Ожидаемый ответ: Жидкое топливо в сравнении с газообразным и твердым имеет свои особенности горения, чтобы качественно сжечь мазут необходимо его распылить.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1)

Экспертное заключение

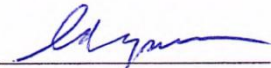
Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Металлургическая теплотехника» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Металлургия».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по направлению 22.03.02 Metallurgy.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)