

Министерство общего и профессионального образования
Ростовской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»
(ГБПОУ РО «БГИТ»)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися
ФГОС СПО по ОП.06 «Теплотехника»
специальность 22.02.05 Обработка металлов давлением

Рассмотрено на
заседании ЦК по специальности
22.02.05 Обработка металлов
давлением

Утверждаю
заместитель директора по УМР
_____ Шматко Г.В.
От «__» _____ 2025г.

Протокол № ____

От «__» _____ 2025г.

_____ Жураковская Н.С.

Контрольно-оценочные средства для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением разработаны на основе рабочей программы и ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине ОП.06 «Теплотехника».

Организация - разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

Разработчик: Вдовенко Сергей Владимирович – преподаватель.

СОДЕРЖЕНИЕ

1	Спецификация комплекта оценочных средств.	4
1.1	Назначение комплекта оценочных средств.	4
1.2	Общее количество тестовых заданий.	4
1.3	Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам ...	5
1.4	Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий.....	11
1.5	Система оценивания выполнения тестовых заданий.....	21
1.6	Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий.....	23
1.7	Продолжительность выполнения.....	23
1.8	Инструкция по организации и проведению тестирования.....	23
2	Тестовые задания	25
2.1	Вариант 1	25
2.2	Вариант 2	29
2.3	Вариант 3	33
2.4	Вариант 4	38
3	Ключи к оцениванию тестовых заданий	43

1 Спецификация комплекта оценочных средств.

1.1 Назначение комплекта оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) подготовлены с целью оценки результатов освоения программы подготовки специалистов среднего звена

- УГС 22.00.00 Технологии материалов
- специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением
- ОП.06 «Теплотехника»

1.2 Общее количество тестовых заданий.

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	18
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	18
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	18
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	18
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	18
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	8
Профессиональные компетенции		
ПК 2.1	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса	11
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции	12

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам

Распределение заданий по компетенциям и дисциплинам

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Наименование дисциплины/ модуля/ практики	Семестр	Номер задания
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;	ОП 06. Теплотехника	2,3	1 - 18

ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;	ОП 06. Теплотехника	2,3	1 - 18
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы	ОП 06. Теплотехника	2,3	1 - 18

		действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;			
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена	ОП 06. Теплотехника	2,3	1 - 18

		в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;			
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и	ОП 06. Теплотехника	2,3	1-18

		плавильные печи); <i>У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;</i>			
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 35 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); <i>У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;</i>	ОП 06. Теплотехника	2,3	3-11, 17
ПК 2.1	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства	ОП 06. Теплотехника	2,3	3-13, 15,17

	ведения технологического процесса	огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;			
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции	Знать: 31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;	ОП 06. Теплотехника	2,3	1,2,4,5, 7-11, 13,15,17

		35 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах; Уметь: У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;			
--	--	--	--	--	--

1.4 Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенций	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов	1	3	Б	1-3

	горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);	2	О	В	5-10
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах,	3	О	П	3-5

	(нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;	4	О	П	3-5
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей;	5	3	Б	1-3

	34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);	6	3	Б	1-3
ОК 1 ОК 2 ОК 3	31 основные положения теплотехники и	7	3	Б	1-3

ОК 4 ОК 8 ПК 2.1 ПК 3.3	теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для	8	О	П	3-5

	<i>естественного и принудительного движения газов;</i>				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для <i>естественного и принудительного движения газов;</i>	9	3	П	3-5
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности	10	3	Б	1-3

	процессов теплообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;	11	О	В	5-10
ОК 1 ОК 2	31 основные положения	12	О	П	3-5

ОК 3 ОК 4 ОК 8	теплотехники и теплоэнергетики; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 выполнять расчеты устройств для	13	О	П	3-5

	<i>естественного и принудительного движения газов;</i>				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);	14	О	П	3-5
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 <i>выполнять расчеты</i>	15	О	В	5-10

	<i>устройств для естественного и принудительного движения газов;</i>				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);	16	3	П	3-5
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 2.1 ПК 3.3	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 32 назначение и свойства огнеупорных материалов; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи); У2 <i>выполнять</i>	17	3	Б	1-3

	<i>расчеты устройств для естественного и принудительного движения газов;</i>				
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 8	31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; 34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);	18	3	Б	1-3

1.5 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Система оценивания заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/ характеристика правильности ответа)
1,5,7,9,10,16,17,18	Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра, буква или их сочетание	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
8, 12, 14	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по смыслу, содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ

		неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
2,3,4,11,15	Задание открытого типа с необходимостью решить задачу, считается верным, если применены правильные законы и принципы для решения задачи, отсутствуют ошибки в арифметических операциях, согласованы размерности и единицы измерения.	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
6	Задание закрытого типа на дополнение определений, понятий считается верным, если корректно дополнено определение или понятие.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
13	Задание открытого типа, в котором необходимо на схеме или рисунке выбрать описанные в условии задания элементы и указать их наименование считается верным, если верно выбраны элементы и дано их точное наименование.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

Оценка «5» (отлично) соответствует результатам, содержащим от 17 до 18 правильных ответов из 18 вопросов теста.

Оценка «4» (хорошо) — от 13 до 16 правильных ответов.

Оценка «3» (удовлетворительно) — от 9 до 12 правильных ответов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) — от 0 до 8 правильных ответов.

1.6 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Калькулятор, ручка
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Калькулятор, ручка
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Калькулятор, ручка
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Калькулятор, ручка
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Калькулятор, ручка
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Калькулятор, ручка
ПК 2.1	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса	Калькулятор, ручка
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции	Калькулятор, ручка

1.7 Продолжительность выполнения

Общее время, отведенное на выполнение задания, не более двух академических часов.

1.8 Инструкция по организации и проведению тестирования

Действия преподавателя во время проведения тестирования:

- 1) приветствует обучающихся;
- 2) объясняет обучающимся цель предстоящей работы: получение объективной информации о состоянии качества подготовки и освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы; доводит правила проведения тестирования;

- 3) устанавливает соответствие представленного профессиональной образовательной организацией списка группы и списка обучающихся, фактически присутствующих;
- 4) раздает обучающимся бланки заданий и бланки ответов;
- 5) знакомит со структурой заданий, отмечает особенности, объясняет правила заполнения бланков ответов;
- 6) обращается к обучающимся: «Есть ли вопросы?» (не имеет права отвечать на вопросы по содержанию заданий);
- 7) фиксирует время начала и время окончания работы на видном месте (доске);
- 8) отслеживает полную самостоятельность обучающихся при выполнении работы;
- 9) предупреждает обучающихся о том, что до конца процедуры осталось 10 мин;
- 10) по истечении времени выполнения работы собирает материалы работы (заполненные бланки ответов); проверяет соответствие количества работ числу испытуемых обучающихся;
- 11) благодарит обучающихся за участие в работе, желает успехов.

После завершения задания преподавателям выдаются эталоны ответов для каждого варианта заданий, работы проверяются преподавателями, проводящими проверочную работу согласно системе оценивания заданий и работы в целом. По итогу заполняется протокол.

Действия обучающихся при выполнении тестового задания:

- 1) внимательно читайте все задания работы и указания по его выполнению;
- 2) если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему;
- 3) только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу;
- 4) старайтесь работать быстро и аккуратно;
- 5) все задания выполнять на выданных листах;
- 6) если ошибся, зачеркни ошибку и выбери другой ответ;
- 7) после выполнения всех заданий осуществить проверку.
- 8) сдать заполненные бланки ответов преподавателю.

2 Тестовые задания

2.1 Вариант 1

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.

Какая физическая величина называется удельной теплотой сгорания топлива?

- а) равная количеству теплоты, которое можно получить, сжигая имеющееся топливо;
- б) равная энергии выделяемой при сгорании топлива;
- в) равная количеству теплоты выделяемой при полном сгорании 1 кг топлива;
- г) равная энергии выделяемой при сгорании 10 кг угля

Ответ: _____.

Задание 2. Прочитайте текст и запишите химическое уравнение.

Если углеводородные газы обозначить C_mH_n , то уравнение химической реакции горения этих газов в кислороде примет вид:
 $C_mH_n + (m + n/4)O_2 = mCO_2 + (n/2)H_2O$. Запишите, используя предложенную формулу, уравнения химической реакции окисления газа этана C_2H_6 .

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 3. Прочитайте текст и решите задачу

Определите, на сколько МДж/кг меньше выделится теплоты при полном сгорании сухих березовых дров массой 1 кг, чем при сгорании бензина той же массы. Удельная теплота сгорания сухих березовых дров 13 МДж/кг, удельная теплота бензина 46 МДж/кг.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 4. Прочитайте текст и решите задачу

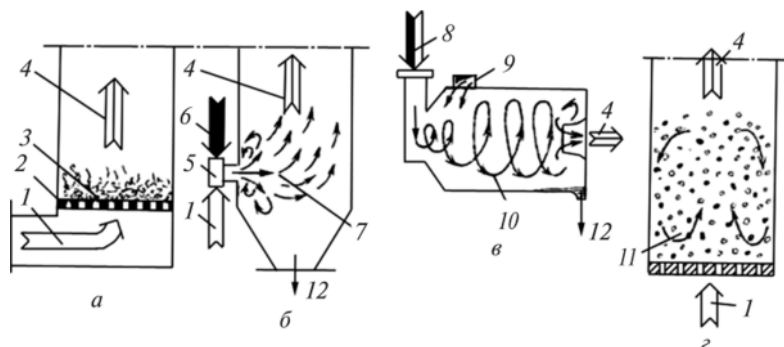
Рассчитать скорость газов на выходе из дымовой трубы. Если диаметр дымовой трубы $D_0 = 4$ м, чему тогда будет равна скорость газов на выходе из нее?

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 5. Ознакомьтесь с рисунком и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

На каком рисунке представлена слоевая топка?



Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст определения и закончите предложение, вписав недостающие два слова.

Ответ: Фундамент предназначен для передачи _____
_____ всего сооружения на грунт.

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Толщина кладки пода в нагревательных печах составляет:

- а) от 150 до 230 мм;
- б) от 230 до 460 мм;
- в) свыше 460 мм;
- г) толщина кладки не регламентирована.

Ответ: _____.

Задание 8. Прочитайте текст и назовите три основных свойства огнеупорных материалов.

Огнеупорными материалами называют строительные материалы, которые обладают:

Ответ:

- а) _____;
- б) _____;
- в) _____;

Задание 9. Прочитайте текст и выберите все правильные ответы из предложенных вариантов.

Назовите, для чего необходимо скреплять кладку печи прочным каркасом?

- а) для защиты от химически активных веществ;
- б) для крепления элементов печи;
- в) для защиты от атмосферных осадков;
- г) для предохранения кладки печи от разрушения при тепловом расширении.

Ответ: _____.

Задание 10. Прочитайте текст и выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Назовите, что происходит с интенсивностью движения частиц в телах, в результате теплообмена?

- а) более нагретого тела возрастает, а менее нагретого – снижается;
- б) более нагретого тела снижается, а менее нагретого – возрастает;
- в) скорость движения частиц становится одинаковой;
- г) скорость движения частиц резко увеличивается.

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст и решите задачу

Произведите расчет величины поверхностной плотности теплового потока, если тепловой поток составляет 1500 Вт и проходит он через 2 м² площади поверхности.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 12. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Дайте определение понятию «коэффициент теплоотдачи».

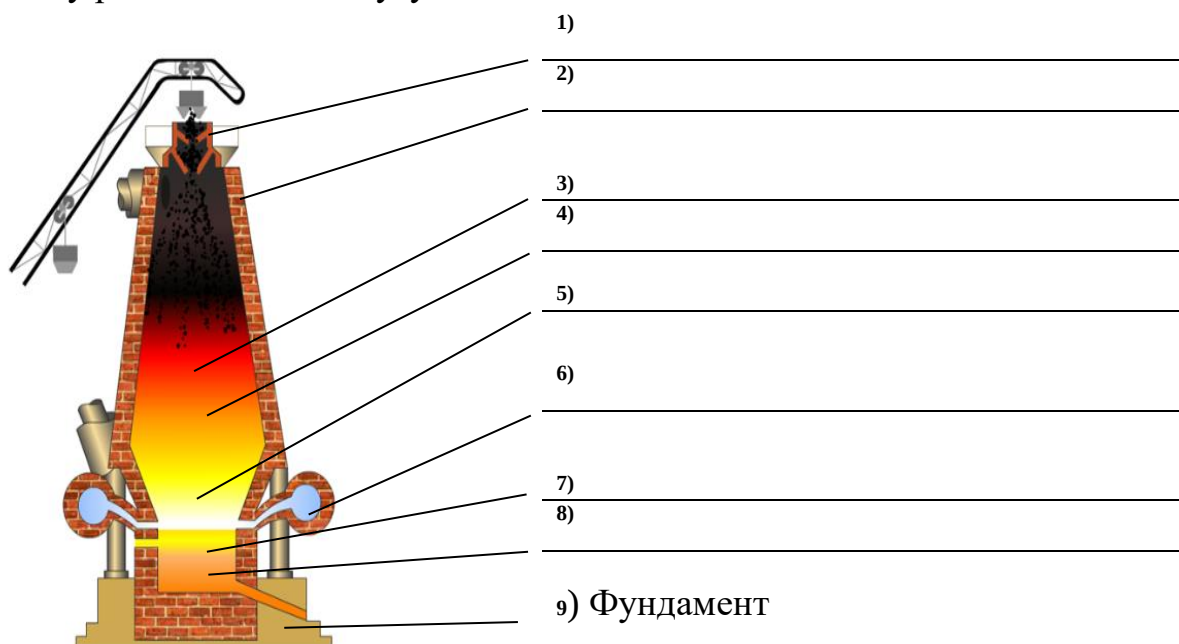
Ответ: _____

Задание 13. Ознакомьтесь с текстом и рисунком, укажите на нем недостающие элементы

На рисунке представлена доменная печь. Допишите следующие конструктивные элементы в соответствующие поля, отмеченные на рисунке цифрами и в поле «Ответ» впиши цифры этих полей через запятую:

- а) зону подачи воздуха;

б) зону расплавленного чугуна.



Ответ: _____.

Задание 14. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Плотность теплового потока в процессе теплоотдачи определяется законом Ньютона-Рихмана. Запишите формулу этого закона.

Ответ: _____.

Задание 15. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Решите задачу. Произведите расчет плотности теплового потока, если:

- коэффициент теплоотдачи равен $1,22 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$;
- температура наружного воздуха $t_{ж2} = -30^\circ\text{C}$;
- внутренняя поверхность соприкасается с воздухом, имеющим температуру $t_{ж1} = 18^\circ\text{C}$.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 16. Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

Процесс горения складывается из двух стадий:

- а) смешение топлива с воздухом;
- б) смешение топлива с кислородом;
- в) горение топлива;

г) смешение топлива с воздухом и отвод продуктов горения;

Ответ: _____.

Задание 17. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Шамотные огнеупорные материалы - наиболее распространенные для кладки печей. Их получают из шамота и огнеупорной глины. Какова температура огнеупорности шамота:

- а) 1550 °С;
- б) 1650 °С;
- в) 1700 °С;
- г) 2300 °С.

Ответ: _____.

Задание 18. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Поскольку атмосфера состоит не только кислорода по объему, то для процесса полного сгорания требуется много воздуха. Назовите процентное содержание кислорода:

- а) 18 %;
- б) 19 %;
- в) 20 %;
- г) 21%.

Ответ: _____.

2.2 Вариант 2

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Назовите самый дешевый и экологически чистый вид топлива?

- а) уголь;
- б) природный газ;
- в) нефть;
- г) дрова;

Ответ: _____.

Задание 2. Прочитайте текст и запишите химическое уравнение

Если углеводородные газы обозначить C_mH_n , то уравнение химической реакции горения этих газов в кислороде примет вид:
 $C_mH_n + (m + n/4)O_2 = mCO_2 + (n/2)H_2O$. Запишите, используя предложенную формулу, уравнения химической реакции окисления газа бутана C_4H_{10} .

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 3. Прочитайте текст и решите задачу

Определите, на сколько МДж/кг меньше выделится теплоты при полном сгорании сухих березовых дров массой 2 кг, чем при сгорании бензина той же массы. Удельная теплота сгорания сухих березовых дров 13 МДж/кг, удельная теплота бензина 46 МДж/кг.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 4. Прочитайте текст и решите задачу

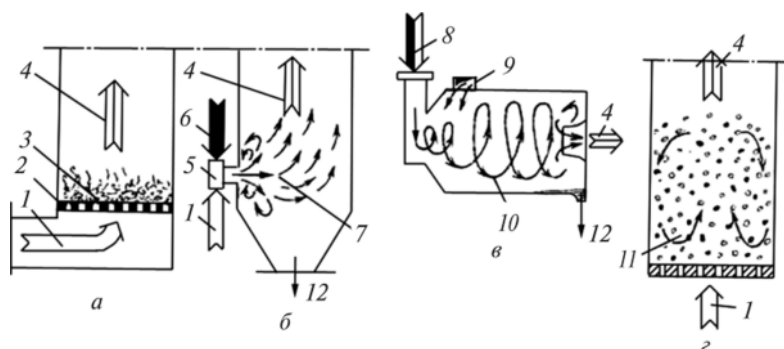
Рассчитать скорость газов на выходе из дымовой трубы. Если диаметр дымовой трубы $D_0 = 2,9$ м, чему тогда будет равна скорость газов на выходе из нее?

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 5. Ознакомьтесь с рисунком и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

На каком рисунке представлена факельная топка?



Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст определения и закончите предложение, вставив недостающие два слова.

Ответ: Главная задача каркаса - воспринимать _____, возникающее в футеровки печи при её тепловом _____

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Толщина кладки пода в плавильных печах составляет:

- а) 600 мм;
- б) 800 мм;

- в) достигает 1200 мм;
- г) толщина кладки не регламентирована.

Ответ: _____.

Задание 8. Прочитайте текст и назовите три основные свойства огнеупорных материалов.

Огнеупорными материалами называют строительные материалы, которые обладают:

Ответ:

- а) _____;
- б) _____;
- в) _____;

Задание 9. Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов из предложенных.

Назовите, из чего в индукционной печи могут выполнять каркас?

- а) стальная проволока внутри кирпичной кладки;
- б) немагнитного материала;
- в) из толстого стального листа с вырезами;
- г) из железобетона.

Ответ: _____.

Задание 10. Прочитайте текст и выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Назовите, основные тепловые процессы, в основе которых лежат законы теплопередачи?

- а) полного и неполного сгорания топлива;
- б) кипения жидкостей;
- в) возникновения пламени;
- г) снижение интенсивности горения.

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст и решите задачу

Произведите расчет величины поверхностной плотности теплового потока, если тепловой поток составляет 3000 Вт и проходит он через 5 м² площади поверхности.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 12. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Что называется «Теплопередачей».

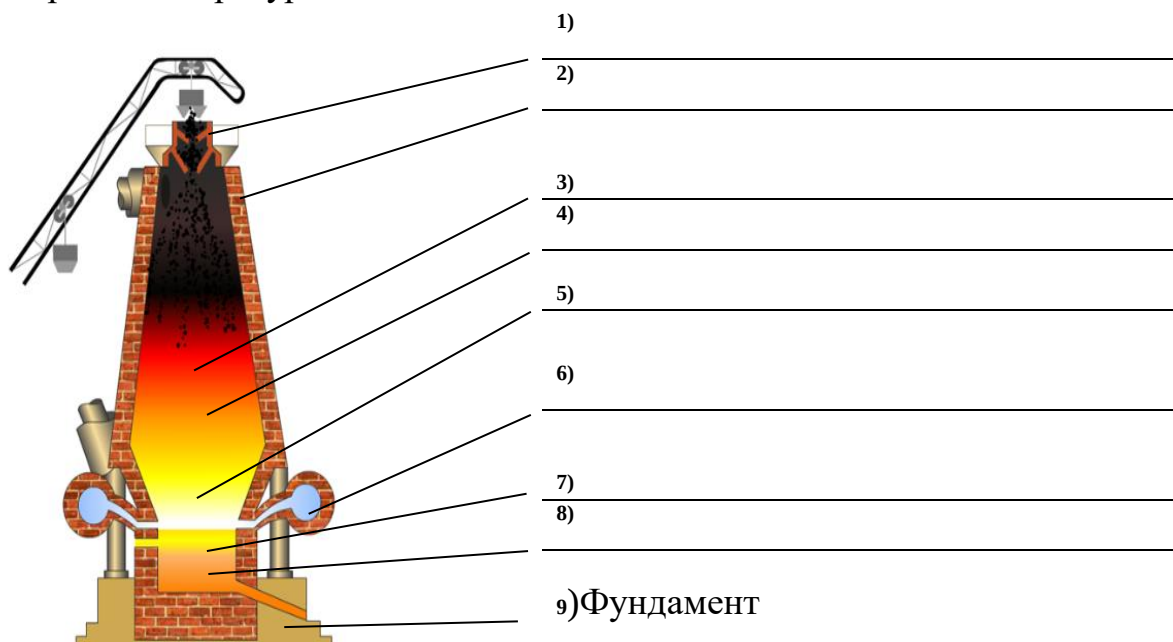
Ответ: _____

_____.

Задание 13. Ознакомьтесь с текстом и рисунком, укажите на нем недостающие элементы

На рисунке представлена доменная печь. Допишите следующие конструктивные элементы в соответствующие поля, отмеченные на рисунке цифрами и в поле «Ответ» впиши цифры этих полей через запятую:

- а) засыпной аппарат;
- б) горн с температурой 1800°C .



Ответ: _____.

Задание 14. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Запишите формулу теплового потока Q (Вт), через твердую стенку с площадью поверхности F (м^2).

Ответ: _____.

Задание 15. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Решите задачу. Произведите расчет плотности теплового потока, если:

- коэффициент теплоотдачи равен $0,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$;
- температура наружного воздуха $t_{\text{ж}2} = -20^{\circ}\text{C}$;

- внутренней поверхности соприкасается с воздухом, имеющим температуру $t_{ж1} = 15^{\circ}\text{C}$.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 16. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Назовите первую стадию протекания процесса горения.

- а) горение топлива;
- б) смешивание топлива с воздухом;
- в) воспламенение топлива;
- г) нагрев воздуха.

Ответ: _____.

Задание 17. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Талько-магнезитовые огнеупорные материалы получают распиливанием природного материала с последующим обжигом. Какова огнеупорность талько-магнезитовых материалов:

- а) 1550°C ;
- б) 1650°C ;
- в) 1700°C ;
- г) 2300°C .

Ответ: _____.

Задание 18. *Прочитайте текст и выберите один НЕправильный ответ из предложенных вариантов.*

Представлены четыре сходства между полным сгоранием и неполным сгоранием. Выберите один НЕправильный вариант:

- а) характеризуется наличием желтым пламенем;
- б) оба типа сгорания включают окисление топлива;
- в) они производят тепло и свет как формы энергии;
- г) обе реакции дают воду в качестве побочного продукта.

Ответ: _____.

2.3 Вариант 3

Задание 1. *Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа*

Самую большую долю топливно-энергетического баланса составляет:

- а) нефть
- б) газ
- в) уголь

г) дрова

Ответ: _____.

Задание 2. Прочитайте текст и запишите химическое уравнение

Если углеводородные газы обозначить C_mH_n , то уравнение химической реакции горения этих газов в кислороде примет вид:
 $C_mH_n + (m + n/4)O_2 = mCO_2 + (n/2)H_2O$. Запишите, используя предложенную формулу, уравнения химической реакции окисления газа пропана C_3H_8 .

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 3. Прочитайте текст и решите задачу

Определите, на сколько МДж/кг меньше выделится теплоты при полном сгорании сухих березовых дров массой 3 кг, чем при сгорании бензина той же массы. Удельная теплота сгорания сухих березовых дров 13 МДж/кг, удельная теплота бензина 46 МДж/кг.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 4. Прочитайте текст и решите задачу

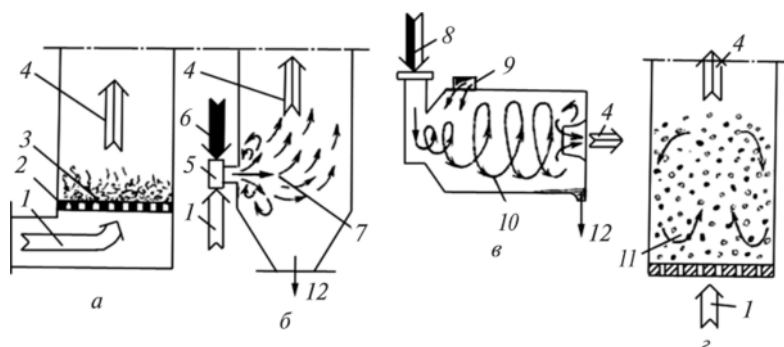
Рассчитать скорость газов на выходе из дымовой трубы. Если диаметр дымовой трубы $D_0 = 1,5$ м, чему тогда будет равна скорость газов на выходе из нее?

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 5. Ознакомьтесь с рисунком и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

На каком рисунке представлена циклонная топка?



Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст определения и закончите предложение, вписав недостающие два слова

Ответ: При расчёте каркасов допустимые расчётные _____ для стали принимают в два раза _____ номинальных.

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Толщину свода берут, обычно равной торцевому размеру кирпича:

- а) 100 мм;
- б) 150 мм;
- в) 230 мм (иногда 300 мм);
- г) 500 мм

Ответ: _____.

Задание 8. Прочитайте текст и назовите три характеристики огнеупорных материалов.

Огнеупорные материалы обладают:

Ответ:

- а) _____;
- б) _____;
- в) _____;

Задание 9. Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов из предложенных.

Назовите назначение рабочих окон в печи?

- а) для загрузки изделий;
- б) для снижения тепловой нагрузки на каркас печи;
- в) для обеспечения непрерывной подачи воздуха;
- г) для выгрузки изделий.

Ответ: _____.

Задание 10. Прочитайте текст и выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Назовите, основные тепловые процессы, в основе которых лежат законы теплопередачи?

- а) смесеобразования;
- б) выпаривания;
- в) скорости движения газов;
- г) процесса горения.

Ответ: _____.

Задание 11. Прочитайте текст и решите задачу

Произведите расчет величины поверхностной плотности теплового потока, если тепловой поток составляет 2000 Вт и проходит он через 4 м² площади поверхности.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 12. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Дайте определение, что такое «конвекция».

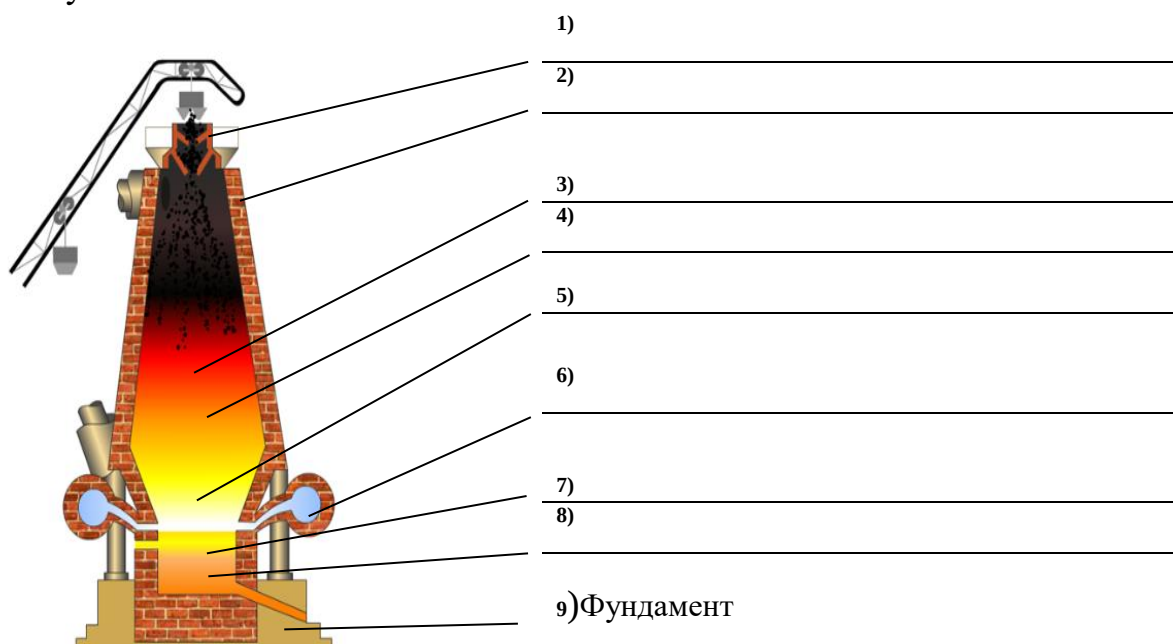
Ответ: _____

_____.

Задание 13. Ознакомьтесь с текстом и рисунком, укажите на нем недостающие элементы

На рисунке представлена доменная печь. Допишите следующие конструктивные элементы в соответствующие поля, отмеченные на рисунке цифрами и в поле «Ответ» впиши цифры этих полей через запятую:

- а) распад с температурой 1200⁰ С;
- б) зону шлака.



Ответ: _____.

Задание 14. *Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».*

Запишите формулу основного закона теплопроводности «Закона Фурье».

Ответ: _____.

Задание 15. *Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».*

Решите задачу. Произведите расчет плотности теплового потока, если:

- коэффициент теплоотдачи равен $0,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$
- температура наружного воздуха $t_{\text{ж}2} = 20^\circ\text{C}$,
- внутренней поверхности соприкасается с воздухом, имеющим температуру $t_{\text{ж}1} = 22^\circ\text{C}$,

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 16. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Назовите первичный фактор реакции окисления топлива

- а) воспламенение;
- б) горение;
- в) выделение тепла;
- г) химическая реакция;

Ответ: _____.

Задание 17. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Магнезитовые огнеупоры изготавливают из обожженного и измельченного магнезита. Какова огнеупорность магнезита:

- а) 1550°C ;
- б) 1650°C ;
- в) 1700°C ;
- г) 2300°C .

Ответ: _____.

Задание 18. *Прочитайте текст и выберите один НЕправильный ответ из предложенных вариантов.*

Неполное сгорание используется для следующих целей:

- а) для бытовых нужд;
- б) в приложениях промышленного масштаба;
- в) выработки тепловой энергии;

г) для приготовления пищи.

Ответ: _____.

2.4 Вариант 4

Задание 1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Какое вещество составляет большую часть природного газа?

- а) метан
- б) углекислый газ
- в) угарный газ
- г) азот

Ответ: _____.

Задание 2. Прочитайте текст и запишите химическое уравнение

Если углеводородные газы обозначить C_mH_n , то уравнение химической реакции горения этих газов в кислороде примет вид:
 $C_mH_n + (m + n/4)O_2 = mCO_2 + (n/2)H_2O$. Запишите, используя предложенную формулу, уравнения химической реакции окисления газа пентана C_5H_{12} .

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 3. Прочитайте текст и решите задачу

Определите, на сколько МДж/кг меньше выделится теплоты при полном сгорании сухих березовых дров массой 4 кг, чем при сгорании бензина той же массы. Удельная теплота сгорания сухих березовых дров 13 МДж/кг, удельная теплота бензина 46 МДж/кг.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 4. Прочитайте текст и решите задачу

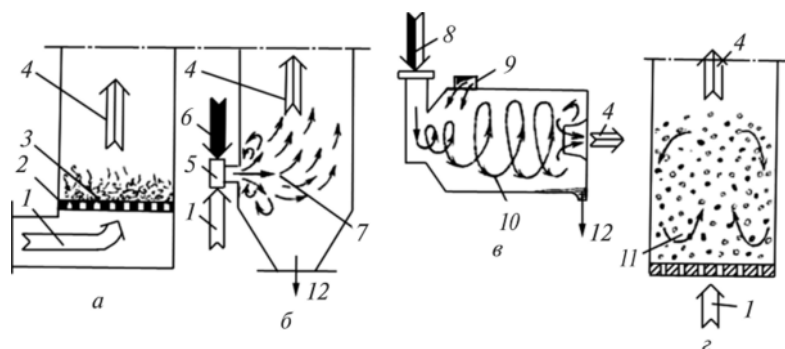
Рассчитать скорость газов на выходе из дымовой трубы. Если диаметр дымовой трубы $D_0 = 2,1$ м, чему тогда будет равна скорость газов на выходе из нее?

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 5. Ознакомьтесь с рисунком и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

На каком рисунке представлена топка с кипящим слоем?



Ответ: _____.

Задание 6. Прочитайте текст определения и закончите предложение, вписав недостающие два слова

Ответ: Футеровка печи состоит из пода, _____ и _____.

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Своды нагревательных печей изолируют слоем засыпки толщиной:

- а) до 65 мм;
- б) от 65 до 230 мм;
- в) свыше 230 мм;
- г) от 500 до 600 мм;

Ответ: _____.

Задание 8. Прочитайте текст и назовите три основные группы огнеупорных материалов.

Огнеупорные материалы делятся на:

Ответ:

а) _____;

б) _____;

в) _____;

Задание 9. Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов из предложенных.

Назовите, из-за чего возникает самопроизвольный процесс переноса теплоты в пространстве?

- а) возникает при разности температур и направлен в сторону меньшей температуры;

- б) возникает при разности температур и направлен в сторону большей температуры;
- в) теплообмен представляет собой обмен энергией между молекулами, атомами и свободными электронами;
- г) теплообмен представляет собой процесс падения давления в печи, относительно атмосферного давления.

Ответ: _____.

Задание 10. *Прочитайте текст и выберите правильный ответ из предложенных вариантов.*

Назовите, основные тепловые процессы, в основе которых лежат законы теплопередачи?

- а) тяги дымовой трубы;
- б) возникновения пламени;
- в) конденсации паров;
- г) интенсивность горения.

Ответ: _____.

Задание 11. *Прочитайте текст и решите задачу*

Произведите расчет величины поверхностной плотности теплового потока, если тепловой поток составляет 6000 Вт и проходит он через 3 м² площади поверхности.

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 12. *Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».*

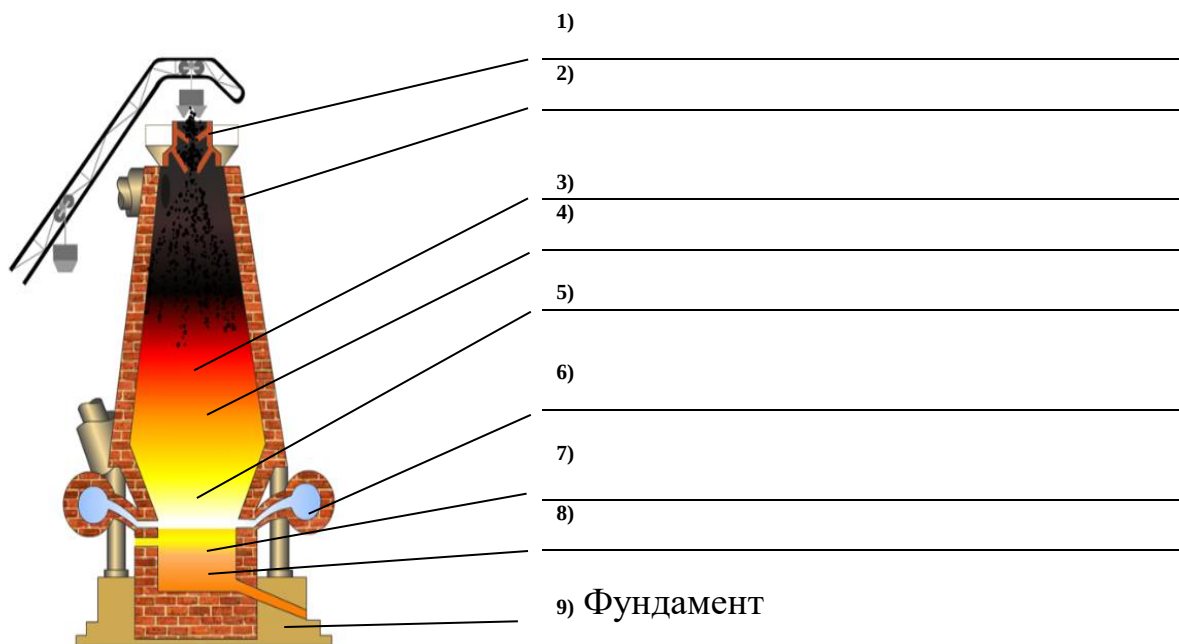
Объясните, за счет чего происходит свободная конвекция.

Ответ: _____

Задание 13. *Ознакомьтесь с текстом и рисунком, укажите на нем недостающие элементы*

На рисунке представлена доменная печь. Допишите следующие конструктивные элементы в соответствующие поля, отмеченные на рисунке цифрами и в поле «Ответ» впиши цифры этих полей через запятую:

- а) огнеупорная кладка;
- б) шахта с температурой 500⁰ С.



Ответ: _____.

Задание 14. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Запишите формулу для вычисления мощности первого этапа нагрева заготовки в печи.

Ответ: _____.

Задание 15. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ».

Решите задачу. Произведите расчет плотности теплового потока, если:

- коэффициент теплоотдачи равен $1,1 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$
- температура наружного воздуха $t_{ж2} = 10^\circ\text{C}$,
- внутренней поверхности соприкасается с воздухом, имеющим температуру $t_{ж1} = 12^\circ\text{C}$,

Решение: _____

Ответ: _____.

Задание 16. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

Что приводит к резкому ускорению момента достижения воспламенения топлива?

- а) резкая подача воздуха;
- б) искусственное поджигание;

- в) создание искусственной тяги в трубе;
- г) снижение диаметра трубы с помощью заслонки.

Ответ: _____.

Задание 17. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Огнеупорный материал, полученный обжигом из кварцитов, песчаников и других кварцевых пород называется динасом. Какова огнеупорность динаса:

- а) 1550 °С;
- б) 1650 °С;
- в) 1700 °С;
- г) 2300 °С.

Ответ: _____.

Задание 18. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.*

Наибольшей теплотворной способностью из известных видов топлива обладает топливо с теплотой сгорания равной 36,3 МДж/кг. Назовите его:

- а) нефть;
- б) природный газ;
- в) коксующийся уголь;
- г) мазут.

Ответ: _____.

3 Ключи к оцениванию тестовых заданий

Номер задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
Задание 1.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 2.	$C_2H_6 + 4,5O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 3.	$Q = q \cdot m$ Q - количество теплоты, Дж Q - удельная теплота сгорания, Дж/м ³ m - масса, кг $Q = q_2 m_2 - q_1 m_1 = 46 \text{ МДж} \times 1 \text{ кг} - 13 \text{ МДж} \times 1 \text{ кг} = 33 \text{ МДж}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности

		не согласованы.
Задание 4.	$W = (4 \times v) / (\pi \times D^2) = (4 \times 88,1) / (3,14 \times 4^2) = 352,4 / 50,24 = 7,01 \text{ м/с}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 5.	а)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 6.	силы тяжести	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 7.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 8.	а) стойкостью при высоких температурах; б) не разрушаются от воздействия физических процессов; в) не разрушаются от воздействия физико-химических процессов.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ

		правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 9.	б), г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 10.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 11.	$q = \Phi/A, \text{ Вт/м}^2$ $q = 1500/2 = 750 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 12.	Коэффициент теплоотдачи - это основная количественная характеристика интенсивности переноса теплоты от жидкости (или от поверхности стенки к жидкости).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ

		правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 13.	6), 8) 	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 14.	$q = \alpha (t_{\text{ж}} - t_{\text{с}})$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 15.	$q = k(t_{\text{ж}1} - t_{\text{ж}2}) = 1,22 \times (18 + 30) = 58,56 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть

		грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 16.	а), в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Вариант 2		
Задание 1.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 2.	$C_4H_{10} + 6,5O_2 = 4CO_2 + 5H_2O$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно»

		0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 3.	$Q = q \cdot m$ Q - количество теплоты, Дж Q - удельная теплота сгорания, Дж/м ³ m - масса, кг $Q = q_2 m_2 - q_1 m_1 = 46 \text{ МДж} \times 2 \text{ кг} - 13 \text{ МДж} \times 2 \text{ кг} = 66 \text{ МДж}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 4.	$W = (4 \times v) / (\pi \times D^2) =$ $(4 \times 88,1) / (3,14 \times 2,9^2) = 352,4 / 26,4 = 13,34 \text{ м/с}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 5.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его

		отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 6.	усилие расширении	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 7.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 8.	а) стойкостью при высоких температурах; б) не разрушаются от воздействия физических процессов; в) не разрушаются от воздействия физико- химических процессов.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 9.	б), в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 10.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

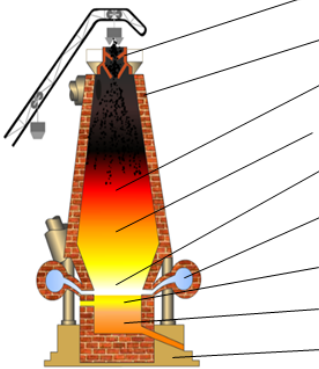
Задание 11.	$q = \Phi/A, \text{ Вт/м}^2$ $q = 3000/5 = 600 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 12.	Теплопередачей называют теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 13.	1), 5) 	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 14.	$Q = k(t_{ж1} - t_{ж2}) \times F$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна

		ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 15.	$q=k(t_{ж1} - t_{ж2}) = 0,9 \times (15+20) = 31,5 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 16.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	а)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	а)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его

		отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Вариант 3		
Задание 1.	а)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 2.	$C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 3.	$Q = q \cdot m$ Q - количество теплоты, Дж Q - удельная теплота сгорания, Дж/м ³ m - масса, кг $Q = q_2 m_2 - q_1 m_1 = 46 \text{ МДж} \times 3 \text{ кг} - 13 \text{ МДж} \times 3 \text{ кг} = 99 \text{ МДж}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности

		не согласованы.
Задание 4.	$W = (4 \times v) / (\pi \times D^2) =$ $(4 \times 88,1) / (3,14 \times 1,5^2) = 352,4 / 7,06 = 156,62 \text{ м/с}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 5.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 6.	напряжения меньше	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 7.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 8.	а) огнеупорностью; б) малой пористостью; в) низкой теплопроводностью.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ

		правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 9.	а), г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 10.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 11.	$q = \Phi/A, \text{ Вт/м}^2$ $q = 2000/4 = 500 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 12.	Конвекция - это передача теплоты посредством перемещения в пространстве неравномерно нагретых микрообъемов (поток) газа, пара, жидкости.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ

		правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 13.	4), 7)  1. Засыпной аппарат 2. Огнеупорная кладка 3. Шахта с температурой 500 °C 4. Распад с температурой 1200 °C 5. Горн с температурой 1800 °C 6. Зона подачи воздуха 7. Зона шлака 8. Зона расплавленного чугуна 9. Фундамент	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 14.	$q = \Phi/A, \text{ Вт/м}^2$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 15.	$q=k(t_{ж1} - t_{ж2})= 0,9 \times (22-20) = 1,8 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть

		грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 16.	г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Вариант 4		
Задание 1.	а)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 2.	$C_5H_{12}+8O_2=5CO_2+6H_2O$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно»

		0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 3.	$Q = q \cdot m$ Q - количество теплоты, Дж Q - удельная теплота сгорания, Дж/м ³ m - масса, кг $Q = q_2 m_2 - q_1 m_1 = 46 \text{ МДж} \times 4 \text{ кг} - 13 \text{ МДж} \times 4 \text{ кг} = 132 \text{ МДж}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 4.	$W = (4 \times v) / (\pi \times D^2) =$ $(4 \times 88,1) / (3,14 \times 2,1^2) = 352,4 / 4,41 = 79,9 \text{ м/с}$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 5.	г)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его

		отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 6.	стен свода	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 7.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 8.	а) кислые (динас), б) основные (доломит, магнезит) в) нейтральные (шамот).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 9.	а), в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 10.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»

Задание 11.	$q = \Phi/A, \text{ Вт/м}^2$ $q = 6000/3 = 2000 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 12.	Свободная конвекция происходит за счет разности плотностей нагретых и холодных объемов жидкости, находящихся в поле гравитационных сил.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 13.	2) , 3) 	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 14.	$q_{\Pi} = \frac{F_{\text{печ}} - F_{\text{хх.печ}}}{F_{\text{изд}}} \times 10^3$	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна

		ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно».
Задание 15.	$q=k(t_{ж1} - t_{ж2})= 1,1 \times (12-10) = 2,2 \text{ Вт/м}^2$	Задание выполнено «верно»: 3 балла: Идеальное выполнение задания без каких-либо замечаний. 1-2 балла: Полностью выполнено задание, но имеются незначительные погрешности в оформлении или вычислениях. Задание выполнено «неверно» 0 балл: формул подобраны неверно, есть грубые ошибки в арифметических действиях, единицы измерения и размерности не согласованы.
Задание 16.	б)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 17.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
Задание 18.	в)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; Неверные ответ или его

		отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно/неверно»
--	--	---