

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/С.А. Махновский  
08.02.2023г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 Теплотехника**  
**Профессиональный цикл**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов**

Квалификация: Техник

Форма обучения очная  
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.07 Теплотехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 355 с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 205.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»


*Разработчик:*

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Оксана Александровна Миронова

#### **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Metallургии и обработки металлов  
давлением»

Председатель  О.В. Шелковникова  
Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	25
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	35

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин физика, химия.

Дисциплина «Теплотехника» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ПМ 01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов).

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черным металлов;

ПК 1.2 Использовать системы автоматического управления технологическим процессом;

ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции;

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черным металлов	У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных)	З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов; З 1.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; З 1.1.17 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; З 1.1.18 назначение и свойства огнеупорных материалов;

		З 1.1.19 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;
ПК 1.2 Использовать системы автоматического управления технологическим процессом	У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных)	З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов; З 1.2.11 устройства и принципы действия металлургических печей
ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции	У 1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции; У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);	З 1.4.07 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах; З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.02 определять необходимые источники информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе	Уо 06.01 описывать значимость своей специальности;	Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);

<p>традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</p>	<p>Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;</p>
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p>	<p>Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<i>90</i>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>60</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>20</i>
практические занятия	<i>40</i>
лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<i>30</i>
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Топливо металлургических печей</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 1.1 Общая характеристика топлива</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	3 1.1.15 3о 01.02 3о 02.03 3о 06.02
	Виды топлива. Процессы горения газообразного, жидкого и твердого топлива	2		
<b>Тема 1.2 Устройства для сжигания топлива</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10		
	Область применения топливосжигающих устройств. Конструкции горелок, область их применения. Устройства для сжигания жидкого топлива (форсунки низкого и высокого давления)	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	3 1.1.15 3 1.1.16 3 1.1.19 3о 01.02 3о 06.02 3о 02.03
	<b>В том числе практических занятий</b>	8		
	Практическое занятие №1 Расчет горения топлива	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01
	Практическое занятие №2 Определение состава рабочего топлива	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01
<b>Раздел 2 Основы механики печных газов</b>		<b>16</b>		
<b>Тема 2.1 Статика и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.1	3 1.1.15



<b>динамика газов</b>	Свойства жидкостей и газов. Основное уравнение статики и динамики жидкостей и газов	2	ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	З 1.1.16 З 1.1.19
	<b>В том числе практических занятий</b>	4		
	Практическое занятие №3. Изучение пульта линии загрузки заготовок в печь	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.1.13 У 1.4.03
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Расчетно – графическая работа «Металлургические трубы, определение геометрических размеров».	10	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	Уо 01.01 Зо 01.02 Уо 02.02 Зо 02.03 Уо 06.01 Зо 06.02
<b>Раздел 3 Основы теплопередачи</b>		<b>10</b>		
<b>Тема 3.1 Теплопроводность и теплообмен</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10		
	Принцип распределения температуры в стенах при стационарной теплопроводности. Виды теплообмена	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 Зо 02.03 Зо 01.02 Зо 06.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	8		
	Практическое занятие №4. Расчет теплового потока и распределение температур в стенках печи	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	Уо 02.02 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 06.01
	Практическое занятие №5. Расчет коэффициента теплопроводности металла	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	Уо 02.02 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 06.01

	Практическое занятие №6. Определение приведённого коэффициента излучения в системе «газ-кладка-металл»	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	Уо 02.02 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 06.01
<b>Раздел 4 Нагрев металла и рациональные режимы нагрева</b>		<b>14</b>		
<b>Тема 4.1 Основы рациональной технологии нагрева металла. Дефекты нагрева металла</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	14	ПК 1.1	3 1.1.15
	Процессы, сопровождающие нагрев. Режимы нагрева. Дефекты нагрева	2	ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	3 1.1.16 3 1.1.19 3о 01.02 3о 02.03 3о 06.02
	<b>В том числе практических занятий</b>	12		
	Практическое занятие №7. Определение режимов нагрева тонких и массивных тел	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01
	Практическое занятие №8. Расчет времени нагрева металла в металлургической печи	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01
	Практическая работа № 9. Расчет продолжительности нагрева «тонкого» и «массивного» тел при постоянной температуре печи	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01
<b>Раздел 5 Материалы для сооружения печей и конструкции строительных элементов печей</b>		<b>2</b>		
<b>Тема 5.1 Огнеупорные, теплоизоляционные материалы, применяемые при сооружении печей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.1	3 1.1.15
	Виды, свойства и область применения материалов для сооружения металлургических печей. Кладка печей	2	ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 06	3 1.1.16 3 1.1.19 3 1.1.18 3 1.1.15

<b>Кладка печей</b>				3o 01.02 3o 02.03 3o 06.02
<b>Раздел 6 Устройства для утилизации тепла в печах</b>		<b>6</b>		
<b>Тема 6.1 Устройства для утилизации тепла в печах. Способы очистки газов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 1.1 ПК 1.4	У 1.1.13 3 1.1.16
	Общая характеристика теплообмена в рекуператорах, регенераторах и котлах-утилизаторах. Способы очистки газов	2	ОК 01 ОК 02	3 1.1.19 3 1.1.18
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	3 1.1.15 3o 01.02 3o 02.03 3o 04.01 3o 06.02 3o 07.03 3o 09.01
	Практическое занятие №10. Расчет теплообменника	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	У 1.1.13 У 1.4.03 Уo 01.01 Уo 02.02 Уo 04.02 Уo 06.01 Уo 07.02 Уo 09.01
<b>Раздел 7 Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки сплавов</b>		<b>30</b>		
<b>Тема 7.1 Классификация и общая характеристика тепловой работы печей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.1	3 1.2.11
	Классификация металлургических печей. Теплотехнические характеристики работы печей	2	ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	3 1.1.15 3 1.1.16 3 1.1.19 3 1.1.18 3 1.1.15 3o 01.02 3o 02.03 3o 04.01 3o 06.02 3o 07.03 3o 09.01
<b>Тема 7.2 Металлургические печи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	28	ПК 1.1	3 1.2.11
	Доменная печь. Принцип действия. Печи для выплавки стали	4	ПК 1.2	3 1.1.15

<b>и конвертеры</b>			ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	3 1.1.16 3 1.1.19 3 1.1.18 3 1.1.15 3о 01.02 3о 02.03 3о 04.01 3о 06.02 3о 07.03 3о 09.01
	<b>В том числе практических занятий</b>	4		
	Практическое занятие №11. Расчет статей теплового баланса печи	4	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 04.02 Уо 06.01 Уо 07.02 Уо 09.01
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Расчетно – графическая работа на тему: «Котлы - утилизаторы».	20	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09	
<b>Всего:</b>	<b>90</b>			

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Зона под вид работ «Мастерская Технологии листового сортового и метизного производства им. В.Л. Колмогорова»	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. MS Windows Calculate Linux Desktop, MS Office, 7 Zip Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, панель светодиодная, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель. Автоматизированный лабораторный прокатный стан ДУО-130 Автоматизированный лабораторный однократный волочильный стан Тренажерный комплекс с реальными пультами управления "Печь с шагающими балками" Тренажерные комплексы с реальными пультами управления «Вальцовщик стана холодной прокатки: участок дрессировки и правки оцинкованной полосы» Тренажерный комплекс с реальными пультами управления "Линия загрузки заготовок"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Грызунов В.И. Металлургическая теплотехника: Учебное пособие / В.И. Грызунов. - Москва : Флинта, 2019. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-1934-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/341641/reading>.

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494262>

3. Теплотехника : учебное пособие / Миронова О.А.; Шелковникова О.В.; Смирнова Т.В.; Мелихова Н.В.; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2170-2. - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S216.pdf&show=dcatalogues/5/9530/S216.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

##### 3.2.2 Дополнительные источники

1. Лисиенко, В. Г. Теплофизика металлургических процессов : учебное пособие для вузов / В. Г. Лисиенко, В. И. Лобанов, Б. И. Китаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. —

220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13292-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495779>

2.Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496155>

**Программное обеспечение:**

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

**Интернет-ресурсы:**

1. <https://teplotehniki.ru/6-lekciya-11-kratkaya-istoriya-razvitiya.html>

2. <https://www.c-o-k.ru/library/document/597/13612.pdf>

**3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, тестирование, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 2. Основы механики печных газов Тема 2.2 Динамика газов	Текст задания- выполнить расчетно – графическую работу «Металлургические трубы, определение геометрических размеров». Цель: проверка умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по дисциплине в целом Рекомендации к выполнению задания: 1. Собрать и изучить теоретически материал. 2. Проработать задачи, рассмотренные на практических занятиях. 3. Написать теоретическую часть к каждой задаче. 4. Выполнить практическую часть. 5. Написать выводы к каждой задаче. 6. Сформировать список использованной литературы.
2	Раздел 6. Устройства для утилизации тепла Тема 6.1 Устройства для утилизации тепла в печах. Способы очистки газов	Текст задания- Выполнить расчетно – графическую работу на тему: «Котлы - утилизаторы». Цель: проверка умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по дисциплине в целом Рекомендации к выполнению задания: 1. Собрать и изучить теоретически материал. 2. Проработать задачи, рассмотренные на практических

		занятиях. 3. Написать теоретическую часть к каждой задаче. 4. Выполнить практическую часть. 5. Написать выводы к каждой задаче. 6. Сформировать список использованной литературы
--	--	--

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1 Топливо металлургических печей	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 Зо 01.02 Зо 06.02 Зо 02.03 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01	Практическая работа (практическое задание)	задания для практических работ
2	Раздел 2 Основы механики печных газов	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 У 1.1.13 У 1.4.03	Практическая работа (практическое задание)	задания для практических работ
3	Раздел 3. Теплопроводность и теплообмен	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 Зо 02.03 Зо 01.02 Зо 06.02 Уо 02.02 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 06.01	Практическая работа (практическое задание)	задания для практических работ
5	Раздел 7 Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки сплавов	З 1.2.11 З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 З 1.1.18 З 1.1.15 Зо 01.02 Зо 02.03 Зо 04.01 Зо 06.02 Зо 07.03 Зо 09.01 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 04.02 Уо 06.01 Уо 07.02 Уо 09.01	Практическая работа (практическое задание)	задания для практических работ



## 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Теплотехника» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
<p>У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных);</p> <p>У 1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции;</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;</p> <p>Уо 02.02 определять необходимые источники информации;</p> <p>Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</p> <p>Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Уо 06.01 описывать значимость своей специальности;</p> <p>Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</p> <p>Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов;</p> <p>З 1.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства;</p> <p>З 1.1.17 основные положения</p>	<p><b>Итоговое тестирование</b></p> <p><b>1. Установите порядок технологических операций кислородно-конверторной плавки</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Заливка чугуна</li><li>2. Загрузка шлакообразующих</li><li>3. Завалка скрапа</li><li>4. Введение в конвертор фурмы и продувка</li><li>5. Слив шлака</li><li>6. Выпуск стали</li></ol> <p><b>2. Закончите определение.</b></p> <p>Печи косвенного нагрева где, нагреваемый металл отделён от печных газов, называются _____.</p> <p><b>3. Установите правильную последовательность движения дымовых газов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Дымовая труба</li><li>2. Металлургическая печь</li><li>3. Теплообменник</li><li>4. Очистные сооружения</li></ol> <p><b>4. Выберите правильный ответ.</b></p> <p>Сильными газами окислителями являются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1)CO; CO<sub>2</sub></li><li>2)H<sub>2</sub>; N<sub>2</sub></li><li>3)CO; H<sub>2</sub></li><li>4)CO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>O</li></ol> <p><b>5. Выберите правильный ответ</b></p> <p>Коэффициент температуропроводности определяется по формуле:</p> $A.Q = qF$ $B.a = \frac{\lambda}{\rho c}$ $B.R = \frac{1}{\alpha}$ <p><b>6. Допишите определение.</b></p> <p>Процесс взаимодействия топлива с окислителем, сопровождающийся выделением тепла называется _____</p> <p><b>7. Выберите правильный ответ.</b></p>

<p>теплотехники и теплоэнергетики;  З 1.1.18 назначение и свойства огнеупорных материалов;  З 1.1.19 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;  З 1.2.11 устройства и принципы действия металлургических печей  З 1.4.07 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах;  Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств  Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);  Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;  Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p>	<p>Устройство для сжигания газообразного топлива :  А. горелка  Б.инжектор  В.форсунка  Г.регенератор  <b>8. Выберите правильный ответ.</b>  Процесс горения, при котором смешение и горение топлива неразделимы, т.е совершаются практически одновременно:  А.кинетическое горение  Б.неполное горение  В.полное горение  Г.диффузное горение  <b>9. Допишите определение.</b>  Частный случай пламени, когда топливо и воздух поступают в печь в виде струй и затем постепенно перемешиваются – это _____  <b>10. Выберите правильный ответ.</b>  В форсунках высокого давления распылителем служит:  А. вентиляторный воздух  Б.горячий пар  В.компрессорный воздух  Г.холодный воздух  <b>11. Выберите правильный ответ.</b>  Условие, когда содержащийся в продуктах сгорания пар охлажден с 373 °К до 273 °К и тепло на испарение воды не учитывается при сгорании топлива:  А.высшая теплота сгорания  Б.низшая теплота сгорания  В.полная теплота сгорания  В.температура  <b>12.Вставьте пропущенные слова.</b>  Тепломассообмен между телами с различным агрегатным состоянием называется _____  <b>13. Дополните определение.</b>  Распространение теплоты в среде с неоднородным распределением температуры, осуществляемое макроскопическими частицами жидкости при ее перемещении- это _____  <b>14. Дополните определение.</b>  Свойство материала противостоять переходу в тестообразное или жидкотекучее состояние при</p>
--	---

	<p>высоких температурах – это _____</p> <p><b>15.Выберете правильный ответ.</b></p> <p>Теплообменный аппарат, работающий при стационарном тепловом состоянии, где тепло от дымовых газов к нагреваемому воздуху передается через разделительную стенку:</p> <p>А.регенератор  Б.рекуператор  В.керамическая трубка  Г.котел – утилизатор</p>
<p>У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных);</p> <p>У 1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции;</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;</p> <p>Уо 02.02 определять необходимые источники информации;</p> <p>Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</p> <p>Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Уо 06.01 описывать значимость своей специальности;</p> <p>Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</p> <p>Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов;</p>	<p><b>Вопросы к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)Роль металлургической теплотехники в народном хозяйстве</li> <li>2)Горение твердого топлива</li> <li>3)Характеристика процессов горения</li> <li>4)Горение жидкого и твердого топлива</li> <li>5)Горение газообразного топлива</li> <li>6)Общая характеристика топлива</li> <li>7)Полная характеристика топлива</li> <li>8)Горелки</li> <li>9)Форсунки</li> <li>10)Полное и неполное горение</li> <li>11)Теории горения топлива</li> <li>12)Уравнение Бернулли и его применение</li> <li>13)Передача тепла через одно- и многослойную стенки при граничных условиях первого рода</li> <li>14)Передача тепла через одно- и многослойную стенки при граничных условиях третьего рода</li> <li>15)Динамический напор</li> <li>16)Динамика газов</li> <li>17)Статика газов</li> <li>18)Основные понятия теплообмена</li> <li>19)Теплофизические основы конвективного теплообмена</li> <li>20)Теплообмен излучением</li> <li>21)Основные законы теплообмена излучением</li> <li>22)Сложный теплообмен</li> <li>23)Перегрев и пережог металла</li> <li>24)Основные понятия рациональной технологии нагрева металла</li> <li>25)Дефекты нагрева металла</li> <li>26)Классификация огнеупоров</li> <li>27)Рабочие и физические свойства огнеупоров</li> <li>28)Свойства огнеупоров</li> <li>29)Очистка дымовых газов</li> </ol>

<p>3 1.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства;</p> <p>3 1.1.17 основные положения теплотехники и теплоэнергетики;</p> <p>3 1.1.18 назначение и свойства огнеупорных материалов;</p> <p>3 1.1.19 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;</p> <p>3 1.2.11 устройства и принципы действия металлургических печей</p> <p>3 1.4.07 закономерности процессов теплообмена в металлургических печах;</p> <p>Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</p> <p>Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</p> <p>Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);</p> <p>Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</p> <p>Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;</p> <p>Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p>	<p>30)Рекуператоры</p> <p>31)Котлы-утилизаторы</p> <p>32)Теплофизические основы утилизации тепла</p> <p>33)Охлаждение металлургических печей</p> <p>34) Регенераторы</p> <p>35)Нагревательные печи</p> <p>36)Доменные печи</p> <p>37) Термические печи</p> <p>38)Кислородные конвертеры</p> <p>39)Электropечи</p> <p>40)Классификация металлургических печей</p> <p>41)Мартеновские печи</p> <p>42)Теплотехника сталеплавильного производства</p> <p>43)Печи сталеплавильного производства</p>
---	--

**Критерии оценки экзамена:**

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Анализ ситуаций (Махотин Д.А)	- развитие навыков анализа и критического мышления, - способность формирования навыков оценки альтернативных вариантов в условиях неопределенности	Проработка различных проблем и нахождение их решения	По определенным правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни, и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые студентам нужно получить.
2	Групповые дискуссии (Шигаев М.А)	- обмен мнениями между слушателями, - уточнение и согласование их позиций, - выработка единого подхода, к проблеме.	формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному	коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме),

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Топливо металлургических печей</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 1.2 Устройства для сжигания топлива</b>	Практическое занятие №1 Расчет горения топлива	4		У 1.1.08
	Практическое занятие №2 Определение состава рабочего топлива	4		У 1.1.08
<b>Раздел 2 Основы механики печных газов</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 2.1 Статика и динамика газов</b>	Практическое занятие №3 Изучение пульта линии загрузки заготовок в печь	4		У 1.1.08
<b>Раздел 3 Основы теплопередачи</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 3.1 Теплопроводность и теплообмен</b>	Практическое занятие №4 Расчет теплового потока и распределение температур в стенках печи	4		У 1.1.08
	Практическое занятие № 5 Расчет коэффициента теплопроводности металла	2		У 1.1.08
	Практическое занятие № 6 Определение приведённого коэффициента излучения в системе «газ-кладка-металл»	2		У 1.1.08
<b>Раздел 4. Нагрев металла и рациональные режимы нагрева</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 4.1 Основы рациональной технологии нагрева металла . Дефекты нагрева</b>	Практическое занятие №7 Определение режимов нагрева тонких и массивных тел	4		У 1.1.08
	Практическое занятие №8 Расчет времени нагрева металла в металлургической печи	4		У 1.1.08

<b>металла</b>	Практическое занятие № 9 Расчет продолжительности нагрева «тонкого» и «массивного» тел при постоянной температуре печи	4		У 1.1.08
<b>Раздел 6. Устройства для утилизации тепла в печах</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 6.1 Устройства для утилизации тепла в печах. Способы очистки газов</b>	Практическое занятие № 8 Расчет теплообменника	4		У 1.1.08
<b>Раздел 7 Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки сплавов</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 7.2 Металлургические печи и конвертеры</b>	Практическое занятие № 9. Расчет статей теплового баланса печи	4		У 1.1.08
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>		



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
			Практическое задание	Расчетные задания
<b>№1</b>	Раздел 1. Топливо металлургических печей	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 Зо 01.02 Зо 06.02 Зо 02.03 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 06.01	Практическое задание	Расчет горения топлива
<b>№2</b>	Раздел 2. Основы механики печных газов	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 У 1.1.13 У 1.4.03	Практическое задание	Изучение пульта линии загрузки заготовок в печь
<b>№3</b>	Раздел 3. Основы теплопередачи	З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 Зо 02.03 Зо 01.02 Зо 06.02 Уо 02.02 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 06.01	Практическое задание	Расчет теплового потока и распределение температур в стенках печи
<b>№4</b>	Раздел 7. Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки	З 1.2.11 З 1.1.15 З 1.1.16 З 1.1.19 З 1.1.18 З 1.1.15 Зо 01.02 Зо 02.03 Зо 04.01 Зо 06.02 Зо 07.03 Зо 09.01 У 1.1.13 У 1.4.03 Уо 01.01 Уо 02.02 Уо 04.02 Уо 06.01 Уо 07.02 Уо 09.01	Практическое задание	Расчет статей баланса печи

№5	Допуск к экзамену	<p>У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных);</p> <p>У 1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции;</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;</p> <p>Уо 02.02 определять необходимые источники информации;</p> <p>Уо 02.03 планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Уо 06.01 описывать значимость своей</p>	Контрольный тест	<p><b>1. Установите порядок технологических операций кислородно-конверторной плавки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заливка чугуна</li> <li>2. Загрузка шлакообразующих</li> <li>3. Завалка скрапа</li> <li>4. Введение в конвертор фурмы и продувка</li> <li>5. Слив шлака</li> <li>6. Выпуск стали</li> </ol> <p><b>2. Закончите определение.</b> Печи косвенного нагрева где, нагреваемый металл отделён от печных газов, называются _____.</p> <p><b>3. Установите правильную последовательность движения дымовых газов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дымовая труба</li> <li>2. Металлургическая печь</li> <li>3. Теплообменник</li> <li>4. Очистные сооружения</li> </ol> <p><b>4. Выберите правильный ответ.</b></p>
----	-------------------	--	------------------	--

		<p>специальности; Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов; З 1.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства; З 1.1.17 основные положения теплотехники и теплоэнергетики; З 1.1.18 назначение и свойства огнеупорных материалов; З 1.1.19 топливо металлургических печей и методику расчетов горения; З 1.2.11 устройства и принципы действия</p>	<p>Сильными газами окислителями являются: 1)CO; CO<sub>2</sub> 2)H<sub>2</sub>; N<sub>2</sub> 3)CO; H<sub>2</sub> 4)CO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>O <b>5. Выберите правильный ответ</b> Коэффициент температуропроводности определяется по формуле: <math>A.Q = qF</math> <math>B.a = \frac{\lambda}{\rho c}</math> <math>B.R = \frac{1}{\alpha}</math> <b>6.Допишите определение.</b> Процесс взаимодействия топлива с окислителем, сопровождающийся выделением тепла называется _____ <b>7.Выберете правильный ответ.</b> Устройство для сжигания газообразного топлива : А. горелка Б.инжектор В.форсунка</p>
--	--	---	---

		<p>металлургических печей  З 1.4.07  закономерности процессов теплообмена в металлургических печах;  Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств  Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);  Зо 07.01 правила экологической</p>	<p>Г.регенератор  <b>8. Выберите правильный ответ.</b>  Процесс горения, при котором смешение и горение топлива неразделимы, т.е совершаются практически одновременно:  А.кинетическое горение  Б.неполное горение  В.полное горение  Г.диффузное горение  <b>9. Допишите определение.</b>  Частный случай пламени, когда топливо и воздух поступают в печь в виде струй и затем постепенно перемешиваются – это _____  <b>10. Выберите правильный ответ.</b>  В форсунках высокого давления распылителем служит:  А. вентиляторный воздух  Б.горячий пар  В.компрессорны</p>
--	--	---	---

		<p>безопасности при ведении профессиональной деятельности;          Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;          Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;          Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p>	<p>й воздух          Г.холодный воздух  <b>11. Выберите правильный ответ.</b>          Условие, когда содержащийся в продуктах сгорания пар охлажден с 373 °К до 273 °К и тепло на испарение воды не учитывается при сгорании топлива:          А.высшая теплота сгорания          Б.низшая теплота сгорания          В.полная теплота сгорания          В.температура  <b>12.Вставьте пропущенные слова.</b>          Тепломассообмен между телами с различным агрегатным состоянием называется _____          _____  <b>13.Дополните определение.</b>          Распространение теплоты в среде с неоднородным распределением температуры, осуществляемое макроскопическими частицами</p>
--	--	--	--

				<p>жидкости при ее перемещении- это _____</p> <p>_____</p> <p><b>14.Дополните определение.</b> Свойство материала противостоять переходу в тестообразное или жидкотекучее состояние при высоких температурах – это _____</p> <p><b>15.Выберете правильный ответ.</b> Теплообменный аппарат, работающий при стационарном тепловом состоянии, где тепло от дымовых газов к нагреваемому воздуху передается через разделительную стенку: А.регенератор Б.рекуператор В.керамическая трубка Г.котел – утилизатор</p>
Промежуточная аттестация	Экзамен	У 1.1.13 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах	Экзаменационные билеты	<b>Вопросы к экзамену</b> 1)Роль металлургической теплотехники в народном

		<p>(нагревательных и плавильных);  У 1.4.03 анализировать качество сырья и готовой продукции;  Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;  Уо 02.02 определять необходимые источники информации;  Уо 02.03 планировать процесс поиска;  структурировать получаемую информацию;  Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;  Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;  Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;  Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности  Уо 06.01 описывать значимость своей специальности;  Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной</p>	<p>хозяйстве  2) Горение твердого топлива  3) Характеристики процессов горения  4) Горение жидкого и твердого топлива  5) Горение газообразного топлива  6) Общая характеристика топлива  7) Полная характеристика топлива  8) Горелки  9) Форсунки  10) Полное и неполное горение  11) Теории горения топлива  12) Уравнение Бернулли и его применение  13) Передача тепла через одно- и многослойную стенки при граничных условиях первого рода  14) Передача тепла через одно- и многослойную стенки при граничных условиях</p>
--	--	--	--

		<p>деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</p> <p>Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>З 1.1.15 теплотехнические основы металлургических процессов;</p> <p>З 1.1.16 теоретические основы химических и физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства;</p> <p>З 1.1.17 основные положения теплотехники и теплоэнергетики;</p> <p>З 1.1.18 назначение и свойства огнеупорных материалов;</p> <p>З 1.1.19 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;</p> <p>З 1.2.11 устройства и принципы действия металлургических печей</p> <p>З 1.4.07 закономерности процессов теплообмена в</p>	<p>третьего рода</p> <p>15)Динамический напор</p> <p>16)Динамика газов</p> <p>17)Статика газов</p> <p>18)Основные понятия теплообмена</p> <p>19)Теплофизические основы конвективного теплообмена</p> <p>20)Теплообмен излучением</p> <p>21)Основные законы теплообмена излучением</p> <p>22)Сложный теплообмен</p> <p>23)Перегрев и пережог металла</p> <p>24)Основные понятия рациональной технологии нагрева металла</p> <p>25)Дефекты нагрева металла</p> <p>26)Классификация огнеупоров</p> <p>27)Рабочие и физические свойства огнеупоров</p> <p>28)Свойства огнеупоров</p> <p>29)Очистка дымовых газов</p> <p>30)Рекуператоры</p> <p>31)Котлы-утилизаторы</p> <p>32)Теплофизические основы</p>
--	--	---	--



		<p>металлургических печах;          Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;          Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях          Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;          Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств          Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;          Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);          Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;          Зо 07.02 основные ресурсы,</p>	<p>утилизации тепла          33) Охлаждение металлургических печей          34) Регенераторы          35) Нагревательные печи          36) Доменные печи          37) Термические печи          38) Кислородные конвертеры          39) Электropечи          40) Классификация металлургических печей          41) Мартеновские печи          42) Теплотехника сталеплавильного производства          43) Печи сталеплавильного производства  <b>Практические задания</b>          1) Задачи на определение количества тепла переданного теплопроводностью          2) Задачи на определение количества тепла переданного излучением          3) Задачи на определение времени нагрева металла          4) Задачи по утилизации тепла</p>
--	--	--	---

		<p>задействованные в профессиональной деятельности;</p> <p>Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;</p> <p>Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p>		<p>5)Задачи на определение динамического давления и гидравлического диаметра</p> <p>6)Задачи на определение степени черноты газов</p> <p>7)Задачи на определение критериев подобия</p> <p>8)Задачи на определение количества продуктов сгорания</p> <p>9)Задачи на определение количества воздуха, необходимого для горения топлива</p>
--	--	--	--	---

