

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Утверждена:  
решением Учёного совета  
СТИ НИТУ «МИСиС»  
от «22» июня 2020 г.  
протокол № 23

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теплотехника»**

(в редакции 2020 г.)

**Наименование специальности:** 22.02.01 Металлургия чёрных металлов

**Год набора:** 2017

**Квалификация выпускника:** техник

**Срок освоения:** 3 года 10 месяцев

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.01 Metallurgy чёрных металлов, в соответствии с рабочим учебным планом

Разработчик:

Гришина Светлана Сергеевна, преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»

Рекомендована:

П(Ц)К специальности 22.02.01

протокол № 09 от «20» мая 2020 г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гришина С.С.

Согласована:

на заседании НМС ОПК

протокол № 05 от «03» июня 2020 г.

Председатель НМС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Дерикот О.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения рабочей программы	
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины	
1.4. Перечень формируемых компетенций	
1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	
3.2. Информационное обеспечение обучения	
3.3. Общие требования к организации образовательного процесса	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Теплотехника»**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 22.02.01 Metallurgy черных металлов.

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке при освоении профессии рабочего в рамках специальности СПО 22.02.01 Metallurgy черных металлов.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

**1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель: изучение технической термодинамики и теплопередачи; исследование закономерностей превращения тепловой и механической энергии; переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией, излучением; основ расчета горения топлива, размеров печи, материального и теплового баланса.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

**уметь:**

У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);

**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.

### **1.4. Перечень формируемых компетенций:**

*Общие компетенции (ОК):*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

*Профессиональные компетенции (ПК):*

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1 Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1 Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов

ПК 3.2 Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

### **1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 156 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 104 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 52 часа;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>156</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>104</b>
в том числе:	
лекции (уроки)	56
практические занятия	18
курсовой проект	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>52</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой	15
подготовка к аудиторным занятиям (изучение литературы по заданным темам, написание рефератов, эссе и пр. письменных работ)	27
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итоговая аттестация в форме экзамена в 5 семестре	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Результаты обучения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Теплотехника и теплоэнергетика</b>		
Тема 1.1 Топливо и расчеты горения топлива	Содержание учебного материала		
	<b>Лекции (уроки)</b>	10	ОК1-6, ОК8, ПК1.1, ПК1.4, ПК2.1, У1,31, 34-5
	1 <b>Понятия и характеристика топлива</b> (классификация, химический состав, теплота сгорания). Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное).		
	2 <b>Общая характеристика процессов горения</b> (стадии процесса горения). Горение газообразного, жидкого и твердого топлива		
	3 <b>Горение полное и неполное.</b> Расход воздуха и кислорода при горении. Определение теоретического и действительного расхода воздуха. Определение состава и количества продуктов сгорания.		
	4 <b>Температура горения топлива</b> (теоретическая, калориметрическая, действительная) и ее определение. Определение теплоты сгорания топлива. Составление материального баланса процесса горения		
	5 <b>Общие принципы рациональных методов сжигания топлива.</b> Устройства для сжигания газа, конструкции горелок. Устройства для сжигания жидкого топлива, конструкции форсунок. Требования, предъявляемые к горелкам и форсункам.		
	<b>Практические занятия</b>		ОК1-6, ОК8, ПК1.1, ПК1.4, ПК2.1, У1,31, 34-5
	6 № 1 Полный расчет горения газообразного топлива	8	
	7		
	8 № 2 Полный расчет горения жидкого топлива		
	9		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат «Виды топлива, применяемые в металлургическом производстве» <b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов 1) опорный конспект, [1] 2) опорный конспект, [1] 3) опорный конспект, [1] 4) опорный конспект, [1] 5) опорный конспект, [1]	6	ОК1-6, ОК8, ПК1.1, ПК1.4, ПК2.1, У1,31, 34-5
Тема 1.2 Основы механики печных газов	Содержание учебного материала		
	<b>Лекции</b>	6	ОК1-6, ОК8, ПК1.1, ПК1.4, ПК2.1,
	10 <b>Статика газов.</b> Газы идеальные и реальные. Зависимость объема, плотности и вязкости газов от температуры. Турбулентное и ламинарное движение.		

	11	<b>Статический, геометрический и динамический напоры</b> , методы их измерения, векторы. Основное уравнение статики жидкостей и газов. Распределение давления по высоте печи		У1,31, 34-5
	12	<b>Динамика газов.</b> Уравнение Бернулли. Потерянный напор и его составные части. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Простое сопло и сопло Ловая. Струйное течение. Свободные и ограниченные струи; струйные аппараты (вентиляторы и дымососы). Движение газов и рациональный режим давления в печи.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	13	<b>№ 3</b> Расчет сопротивления дымового тракта печи		
	14	<b>№ 4</b> Расчет высоты дымовой трубы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат «Основные решения при нестационарном и стационарном состоянии газа» <b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов 10) [1] 11) [1] 12) [1]		4	
Тема 1.3 Основы теплопередачи	Содержание учебного материала			
	<b>Лекции</b>		10	
	15	<b>Общая характеристика процессов теплообмена.</b> Теплопроводность при стационарном состоянии. Передача тепла через одно- и многослойную плоскую стенку. Коэффициент теплопроводности, понятие о тепловом сопротивлении. Нестационарная теплопроводность. Физический смысл коэффициента температуропроводности.		ОК1-6, ОК8, ПК1.1,ПК1.4,ПК2.1, У1,31, 34-5
	16			
	17	<b>Физические основы теплообмена конвекцией.</b> Коэффициент теплоотдачи. Применение теории подобия к изучению конвективного теплообмена Конвекция свободная и вынужденная.		
	18	<b>Теплообмен излучением.</b> Основные понятия. Зависимость теплового излучения от температуры для абсолютно черного тела, для реальных тел.		
	19			
	<b>Практические занятия</b>		2	
20	<b>№ 5</b> Расчет количества тепла, передаваемого через однослойную и многослойную стенку			



	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат «Конвективный теплообмен. Физические основы»</p> <p><b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов</p> <p>15) опорный конспект, [2]  16) опорный конспект, [2]  17) опорный конспект, [2]  18) опорный конспект, [2]  19) опорный конспект, [2]</p>	4	
<b>Раздел 2.</b>	Процессы тепломассообмена в металлургических печах		
Тема 2.1 Нагрев металла	Содержание учебного материала		
	<b>Лекции</b>	12	ОК1-6, ОК8, ПК1.1,ПК 1.4,ПК2.1, У1,31, 34-5
	21 <b>Окисление и обезуглероживание поверхности металла при нагреве в печах.</b> Причины, вызывающие окисление и обезуглероживание металла. Факторы, влияющие на степень окисления и обезуглероживания. Методы борьбы с окислением и обезуглероживанием металла.		
	22		
	23 <b>Процессы, протекающие внутри нагреваемого металла.</b> Температура и продолжительность нагрева металла. Равномерность нагрева металла. Перегрев и пережог металла. Термические напряжения. Режимы нагрева металла. Факторы, обеспечивающие рациональную технологию нагрева металла.		
	24		
	25 <b>Общая характеристика методов расчета нагрева металла.</b> Термически тонкие и термически массивные тела. Режимы нагрева тонких и массивных тел. Расчет продолжительности нагрева тонких и массивных тел. Определение выдержки металла. Принцип скоростного нагрева металла		
	26		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	27 № 6 Расчет продолжительности нагрева тонкого и массивного тел при постоянной температуре печи.		
	28		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат «Характеристика огнеупорных материалов и металлов, используемых для футеровки методической печи»</p> <p><b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов</p> <p>21) [2]  22) [2]  23) [2]  24) [2]  25) [2]  26) [2]</p>	6	
Тема 2.2 Огнеупорные	Содержание учебного материала	6	
	<b>Лекции</b>		ОК1-6,

материалы и строительные элементы печей	29	<b>Огнеупорные, теплоизоляционные, другие строительные материалы и металлы</b> , применяемые при сооружении печей. Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам. Классификация и свойства огнеупорных изделий.	ОК8, ПК1.1,ПК1.3ПК1.4, ПК2.1, ПК3.2,31, 32	
	30			
	31	<b>Кладка и строительные элементы печей.</b> Строительные материалы: красный кирпич, бутовый камень, бетон, гидроизоляционные материалы; их свойства и область применения. Жаростойкие и жаропрочные стали и чугуны, применяемые при сооружении металлургических печей, их характеристика		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат Основные классификационные признаки огнеупоров методических печей <b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов 29 опорный конспект,) [2] 30) опорный конспект, [2] 31) опорный конспект, [2]			3
Тема 2.3 Утилизация тепла в металлургических печах	Содержание учебного материала		6	ОК1-6, ОК8, ПК1.1,ПК1.4,ПК2.1, ПК3.2,У1, 31,33,35
	<b>Лекции</b>			
	32	<b>Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов.</b> Характеристика методов утилизации. Котельные и турбинные установки.		
	33	<b>Рекуперативные и ренегеративные теплообменники</b>		
	34	<b>Котлы-утилизаторы.</b> Охлаждение печей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат Виды теплообменников. Экономия топлива, расход топлива, ценность единицы тепла. <b>Домашнее задание:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов 32) опорный конспект, [2] 33) опорный конспект, [2] 34) опорный конспект, [2]		2	
Тема 2,4 Классификация и характеристик а тепловой работы печей	Содержание учебного материала		6	ОК1-6, ОК8, ПК1.1- ПК1.4,ПК2.1,ПК3.1, ПК3.2,У1, 31-5
	<b>Лекции</b>			
	35	<b>Теплотехнические характеристики работы печей.</b> Температурный и тепловой режимы, коэффициент полезного теплоиспользования, производительность. Доменные печи, их устройство.		
	36	<b>Нагревательные печи металлургических предприятий, их общая характеристика.</b> Нагревательные колодцы их конструкции, особенности тепловой работы (метод отопления, тепловой и температурный режимы). Футеровка и ее служба в нагревательной печи.		

	37	<b>Характеристика сталеплавильных печей</b> Кислородные конвертеры, их общая характеристика, мартеновские печи. Электрические печи, применяемы в черной металлургии. Характеристика процесса электрического нагрева. Классификация электрических печей, их основные параметры и показатели работы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Реферат Устройство, принцип тепловой работы электродуговой печь Классификация электрических печей <b>Домашнее задание по теме 7:</b> чтение конспекта лекций, индивидуальные задания, изучение дополнительной литературы; подготовка рефератов 35) опорный конспект, [2] 36) опорный конспект, [2] 37) опорный конспект, [2]		2	
<b>Курсовое проектирование</b>				
Тема 3.1 Расчетная часть курсового проекта	Содержание учебного материала		18	ОК1-6, ОК8, ПК1.1- ПК1.4,ПК 2.1,ПК3.1, ПК3.2 У1,31-5
	<b>Курсовое проектирование</b>			
	38	<b>Основы курсового проектирования.</b> Задачи курсового проектирования. Содержание курсового проекта.		
	39	<b>Расчет горения различных видов топлива</b> (газообразного, жидкого). Расчет расхода воздуха, кислорода необходимого на горение топлива. Определение продуктов сгорания топлива, низшей теплоты горения топлива и др. параметров.		
	40			
	41	<b>Расчет материального баланса печи.</b> Расчет приходной и расходной частей материального баланса горения топлива.		
	42	<b>Определение предварительных размеров печи.</b> Расчет ориентировочных размеров печи: высоты, ширины, длины		
	43	<b>Определение времени нагрева металла в печи.</b> Расчет теплообмена в рабочем пространстве печи и		
	44	времени нагрева печи по зонам: в методической, сварочной и томильной зоне.		
	45	<b>Определение основных размеров печи.</b> Расчет основных размеров печи с учетом производительности и количества заготовок, одновременно находящихся в печи		
46	<b>Определение теплового баланса печи.</b> Расчет статей теплового баланса печи приходной и расходной части			

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> выполнение расчета курсового проекта, в соответствии с заданием, изучение дополнительной литературы; подготовка докладов <b>Домашнее задание</b> выполнение расчета курсового проекта, в соответствии с заданием. <b>Тематика курсовых проектов</b> 1. Расчет методической толкательной трехзонной печи со сводовым отоплением для нагрева заготовок размерами h=0,25м; в=0,25м; l=10м 2. Расчет методической толкательной трехзонной печи с торцевым отоплением для нагрева заготовок размерами h=0,30м; в=0,30м; l=12м 3. Расчет методической трехзонной печи с шагающими балками для нагрева заготовок размерами h=0,20м; в=0,25м; l=10м 4. Расчет методической пятизонной печи с шагающими балками для нагрева заготовок размерами h=0,36м; в=0,36м; l=10м 5. Расчет методической толкательной трехзонной печи с наклонным подом со сводовым отоплением для нагрева заготовок размерами h=0,25м; в=0,25м; l=12м		9	
Тема 3.2 Описательная часть проекта	Содержание учебного материала		4	ОК1-6, ОК8, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, У1,31-5
	<b>Курсовое проектирование</b>			
	47	<b>Описание конструкции методической печи</b> Характеристика конструкции методической печи предлагаемой проектом	2	
	48	Вопросы техники безопасности при эксплуатации нагревательной печи. Решение экологических проблем		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Характеристика конструкции методической печи, предлагаемой проектом <b>Домашнее задание:</b> выполнение описательной части курсового проекта, в соответствии с заданием, изучение дополнительной литературы; подготовка докладов			
Тема 10 Правила оформления пояснительной записки и выполнения чертежей	Содержание учебного материала		8	ОК1-6, ОК8, ПК1.1-ПК1.4, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, У1,31-5
	<b>Курсовое проектирование</b>			
	49	<b>Правила оформления пояснительной записки</b>		
	50	Построение чертежа в электронном варианте. Правила оформления пояснительной записки, в соответствии с содержанием.		
	51	<b>Защита курсовых проектов.</b>	4	
52	Составление доклада к защите курсового проекта. Защита курсовых проектов.			
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление доклада к защите курсового проекта. <b>Домашнее задание:</b> оформление курсового проекта в чистовом варианте, изучение дополнительной литературы; подготовка докладов		4	
	Всего		156	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Теплотехника»

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 25 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- стенд информационный "В помощь студенту",
- плакат "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева",
- коллекция ферросплавов,
- коллекция огнеупоров,
- компьютер,
- мультимедиа-проектор,
- экран настенный.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 (лицензия №61046615, авторизованный номер лицензиата 91049631ZZE1410),
- Microsoft Office 2003 (лицензия №41764220, авторизованный номер лицензиата 61748179ZZE0902),
- PN KL 4851RATFQ Kaspersky WorkSpace Security Russian Edition. 250-499 User 1 year Educational Renewal License (Лицензионное соглашение № ДОА300419/1-1/175).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Электронные издания:**

**1.** Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457109>

**2.** Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : 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, 2020. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455557>

**3.** Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-12210-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447053>

#### **Периодические издания:**

- 1 Проблемы черной металлургии и материаловедения. Ежемесячный международный научно–технический и производственный журнал. Выходит ежемесячно.
- 2 Металлург. Научно–технический и производственный журнал. М: ЗАО «Металлургиздат». Выходит ежемесячно

#### **Перечень методических указаний, разработанных преподавателем:**

- 1 Плохих, Е.В. Теплотехника: учебное пособие / Е.В. Плохих, – Старый Оскол.: СТИ НИТУ МИСиС, 2016. – 84 с.

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия по учебной дисциплине проводятся как в традиционной форме, так и с использованием активных и интерактивных форм и методов проведения занятий (разбор конкретных производственных ситуаций, групповые дискуссии, мозговой штурм и др.), информационных технологий. В комплекте оценочных средств, методических указаниях представлены задания активного и интерактивного обучения. Консультативная помощь студентам оказывается еженедельно.

**Освоению данной дисциплины предшествует изучение следующих дисциплин:** ОДБ. 06 Химия, ОП.04 Материаловедение.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного и письменного опросов, тестирования, проверки подготовки рефератов, защиты результатов выполнения практических работ, самостоятельных работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, курсового проекта в 5 семестре.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов</p> <p>31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики;</p> <p>32 назначение и свойства огнеупорных материалов;</p> <p>33 устройства и принципы действия металлургических печей;</p> <p>34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;</p> <p>35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах.</p> <p>У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);</p>	<p>проводит выбор метода и способа решения технологических задач с соблюдением техники безопасности по производству чёрных металлов</p> <p>соблюдение последовательности выполнения операций в соответствии с нормативно-технической документацией</p> <p>-грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.</p> <p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой;</p> <p><i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;</p> <p><i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Устный опрос Тестирование защиты практических занятий</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Экзамен Защита курсового проекта</p>

	<p>программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах.</p> <p><i>оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.</p> <p>33 устройства и принципы действия металлургических печей;</p> <p>34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;</p> <p>У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных)</p>	<p>грамотное решение использования системы автоматического управления технологическим процессом с применением профессиональных знаний и умений</p> <p>-соблюдение последовательности выполнения операций в соответствии с нормативно-технической документацией</p> <p>-самостоятельность при выполнении практических задач</p> <p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой;</p> <p><i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;</p> <p><i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах.</p> <p><i>оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>выставляется, если студент демонстрирует крайне</p>	



		фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно	
ПК Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов 33 устройства и принципы действия металлургических печей; 35 закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах. У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);	1.3.	<p>- владение терминологией, понятиями, правильное их употребление в ответах</p> <p>--выбор метода и способа эксплуатации технологического и подъемно-транспортного оборудования, обеспечивающего процесс производства черных металлов с соблюдением техники безопасности и согласно заданной ситуации</p> <p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой;</p> <p><i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;</p> <p><i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах.</p> <p><i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
ПК Анализировать качество	1.4.	- владение терминологией, понятиями, правильное их употребление в ответах	

<p>сырья и готовой продукции.</p> <p>32 назначение и свойства огнеупорных материалов;</p> <p>34 топливо металлургических печей и методику расчетов горения;</p> <p>У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);</p>	<p>-соблюдение последовательности выполнения операций в соответствии с нормативно-технической документацией при анализе качества сырья и готовой продукции</p> <p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой;</p> <p><i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;</p> <p><i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах.</p> <p><i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ПК 2.1 Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.</p> <p>31 основные положения теплотехники и теплоэнергетики;</p> <p>32 назначение и свойства огнеупорных</p>	<p>- владение терминологией, понятиями, правильное их употребление в ответах.</p> <p>-умение работать в группе</p> <p>-своевременность выполнения заданий</p> <p>--выполнение самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов</p> <p>-своевременная проверка и самопроверка выполненной работы</p> <p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно</p>	

<p>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, (нагревательных и плавильных);</p>	<p>использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой; <i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа; <i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах. <i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ПК 3.1 Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов 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</p>	<p>- владение терминологией, понятиями, правильное их употребление в ответах. -умение пользоваться основной и дополнительной литературой -самостоятельность при поиске необходимой информации --грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений <i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой; <i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент</p>	

<p>металлургических печах. У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);</p>	<p>демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа; <i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах. <i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ПК 3.2 Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности. 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. У1 производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);</p>	<p>участие в обеспечении и оценке экономической эффективности -умение пользоваться основной и дополнительной литературой <i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой; <i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа; <i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать</p>	

	<p>материал, при наводящих вопросах.</p> <p><i>оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p><i>оценка «отлично»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний, в том числе полученных при изучении основной и дополнительной литературы; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса. Безупречно владеет понятийным аппаратом дисциплины; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой;</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Устный опрос Тестирование защиты практических занятий</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Экзамен Защита курсового проекта</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p><i>оценка «хорошо»</i> выставляется, если студент демонстрирует системность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;</p>	
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p><i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется, если студент демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы; использует научную терминологию, но могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко анализировать материал, при наводящих вопросах.</p>	
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p><i>оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>выставляется, если студент демонстрирует крайне фрагментарные знания в рамках учебной программы; не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно</p>	
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>		
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>		
<p>ОК 8. Самостоятельно</p>		

<p>определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>		
---	--	--