

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 Теплотехника»

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06 Теплотехника»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП. 06 Теплотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС СПО по специальности.22.02.05 Обработка металлов давлением

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК: ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.05 в результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

У1.

Производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи);

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

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.

Код ПК, ОК	Умения		Знания	
	Уо	Умения:	Зо	Знания
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Уо 1.01	Умения: описывать значимость своей <i>профессии (специальности)</i> ;	Зо 1.02	значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Уо 2.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Зо 2.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Уо 3.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по <i>профессии (специальности) обработка металлов давлением</i> ;	Зо 3.01	правила технологической и экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Уо 4.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	Зо 4.02	приемы структурирования информации;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Уо 5.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Зо 5.01	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Уо6.02	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 6.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	Уо 7.02	Определять зоны личной ответственности между коллегами, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 7.01	основы контроллинга деятельности коллектива, психологические особенности проведения контроля;
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься	Уо 8.03	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	Зо 8.03	возможные траектории профессионального развития и самообразования;

самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.				
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Уо 9.01	понимать смысл смены профессиональных технологий, понимать их сущность;	Зо 9.01	основы навигации в профессиональном поле;

Код ПК, ОК	Умения		Знания	
	ПК 1.1. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением	У 1.1.01	Умения: планировать грузопотоки в цехах обработки металлов давлением	З 1.1.02
ПК 1.2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха	У 1.2.01	Умения: располагать оборудование в цехах обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства	З 1.2.01	Знания: особенности технологического производства продукции различного сортамента
ПК 1.3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.	У 1.3.01	Умения: использование программного обеспечения компьютерных и коммуникационных средств	З 1.3.01	Знания: <i>принципы координации производственной деятельности</i>
ПК 1.4. Организовывать работу коллектива исполнителей	У 1.4.01	Умения: <i>организовывать работу коллектива исполнителей</i>	З 1.4.01	Знания: <i>принципы организации кадровой работы</i>
ПК 1.5. Использовать по учету и	У 1.5.02	<i>использовать программное обеспечение</i>	З 1.5.01	Знания: основы учета складированию выпускаемой продукции

складированию выпускаемой продукции.		<i>для организации работы участков цеха;</i>		
ПК 1.6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.	У 1.6.01	Умения: анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.	З 1.6.01	Знания: <i>методы обеспечения экономичности работы оборудования и процессов обработки металлов давлением</i>
ПК 1.7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.	У 1.7.01	Умения: работать с технической документацией	З 1.7.01	Знания: основы документооборота
ПК 1.8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.	У 1.8.01	Умения: <i>составлять рекламации на получаемые исходные материалы</i>	З 1.8.01	Знания: теоретические основы работы с рекламациями
ПК 2.1. Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.	У 2.1.01	Умения: сопоставлять технические характеристики соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации	З 2.1.01	Знания : основные требования к техническим характеристикам соответствующего оборудования, оснастки и средств механизации
ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование	У 2.2.01	Умения: оформлять техническую документацию на технологическое оборудование	З 2.2.01	Знания: основные требования к исправности и оформлению технической документации на технологическое оборудование
ПК 2.3. Производить настройку и профилактику технологического оборудования	У 2.3.01	Умения: Производить настройку и профилактику технологического оборудования	З 2.3.01	Знания : технологии настройки и проведения профилактики технологического оборудования
ПК 2.4. Выбирать производственные мощности и топливно-	У 2.4.01	Умения: <i>выбирать аппаратуру и приборы для ведения технологического процесса</i>	З 2.4.01	Знания: <i>требования к производственным мощностям и топливно-энергетическим ресурсам</i>

энергетические ресурсы для ведения технологического процесса				для ведения технологического процесса
ПК 2.5. Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.	У 2.5.01	Умения: использовать оборудование для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением в плановом и аварийном режимах.	З 2.5.01	Знания: методику настройки оборудования и контроля за его работой
ПК 2.6. Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.	У 2.6.01	Умения: рассчитывать энергосиловые параметры оборудования	З 2.6.01	Знания: методику расчетов энергосиловых параметров оборудования обработки металлов давлением;
ПК 3.1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением	У 3.1.01	Умения: выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами	З 3.1.01	Знания: характеристики технологического режима обработки металлов давлением.
ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.	У 3.2.01	Умения: выполнения необходимых работ при технологических процессах обработки металлов давлением	З 3.2.01	Знания: методы обеспечения процессов обработки металлов давлением
ПК 3.3. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.	У 3.3.01	Умения: анализировать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой	З 3.3.01	Знания: основы виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.
ПК 3.4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением	У 3.4.01	Умения: рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации	З 3.4.01	Знания: основы расчета показателей и коэффициентов деформации обработки металлов давлением
ПК 3.5. Рассчитывать калибровку	У 3.5.01	Умения: применять типовые методики определения параметров	З 3.5.01	Знания: основы расчета калибровки рабочего инструмента и

<i>рабочего инструмента и формоизменени е выпускаемой продукции.</i>		<i>обработки металлов давлением</i>		<i>формоизменение выпускаемой продукции.</i>
ПК 3.6. <i>Производить смену сортимента выпускаемой продукции.</i>	У 3.6.01	Умения: подготовка оборудования для смены сортимента выпускаемой продукции.	З 3.6.01	Знания: основы оснащения оборудования со сменой сортимента выпускаемой продукции.
ПК 3.7. <i>Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства</i>	У 3.7.01	Умения: использование программного обеспечения, компьютерные и телекоммуникационные средства при осуществлении технологического процесса	З 3.7.01	Знания: основы применения программного обеспечения, компьютерные и телекоммуникационные средства при осуществлении технологического процесса
ПК 3.8. <i>Оформлять техническую документацию технологического процесса.</i>	У 3.8.01	Умения: Оформлять техническую документацию технологического процесса.	З 3.8.01	Знания: основы документооборота технологического процесса
ПК 3.9. <i>Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.</i>	У 3.9.01	Умения: применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением	З 3.9.01	Знания: типовые методики определения параметров обработки металлов давлением
ПК 4.1. <i>Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции</i>	У 4.1.01	Умения: выбирать методы контроля, соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции	З 4.1.01	Знания: основы проведения контроля и приборы для контроля
ПК 4.2. <i>Регистрировать и анализировать</i>	У 4.2.01	Умения: анализировать и осуществлять технологический процесс обработки металлов	З 4.2.01	Знания: основы автоматизации производственных процессов и процессов

показатели автоматической системы управления технологическим процессом.		давлением с использованием автоматизированной системы управления, компьютерных и телекоммуникационных средств		контроля качества продукции
ПК 4.3. Оценивать качество выпускаемой продукции.	У 4.3.01	Умения: методы контроля качества выпускаемой продукции.	З 4.3.01	Знания: требования к качеству выпускаемой продукции
ПК 4.4. Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.	У 4.4.01	Умения; применять методы предупреждения, обнаружения и устранения дефектов выпускаемой продукции	З 4.4.01	Знания: методику обнаружения различных дефектов продукции, возникающих при отклонении от технологии производства, и меры по их предупреждению и устранению
ПК 4.5. Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.	У 4.5.01	Умения: Оформлять техническую документацию технологического процесса.	З 4.5.01	Знания: основы документооборота технологического процесса. при отделке и контроле выпускаемой продукции.
ПК 5.1. Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.	У 5.1.01	Умения выполнять правила и нормы охраны труда, промышленной безопасности, санитарии и противопожарной защиты-	З 5.1.01	Знания: виды и источники загрязнения от деятельности металлургических производств, критерии и оценки качества окружающей среды
ПК 5.2. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.	У 5.2.01	Умения: анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.	З 5.2.01	Знания: особенности обеспечения безопасных условий труда
ПК 5.3. Создавать условия для безопасной работы.	У 5.3.01	Умения: создавать условия для обеспечения безопасной работы	З 5.3.01	Знания: принципы обеспечения устойчивости работы цехов и участков обработки металлов давлением

<p><i>ПК 5.4. Оценивать</i></p>	<p>У 5.4.01</p>	<p>Умения: оценка последствий технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.</p>	<p>З 5.4.01</p>	<p>Знания: нормативные и организационные основы охраны труда в организации</p>
<p><i>ПК 5.5. Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.</i></p>	<p>У 5.5.01</p>	<p>Умения: . Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим</p>	<p>З 5.5.01</p>	<p>Знания: приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	132
в т.ч. в форме практической подготовки	88
в т. ч.:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	-
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	68
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-
<i>Самостоятельная работа</i>	44
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3		
Раздел1 Характеристика металлов.	Характеристика металлов. Стали и чугуны. Цветные металлы. Режимы термической обработки. Основное оборудование.	2	ОК1, ПК4.4	Уо 1.01 Зо 1.02 У 4.4.01 З 4.4.01
Раздел2 Материалы и элементы печей	Общие сведения по огнеупорным материалам. Металлы, применяемые при строении печей. Способы изготовления по изготовлению.	2	ОК2, ПК4.3	Уо 2.02 Зо 2.02 У 4.3.01 З 4.3.01
Раздел3 Топливо и его сжигание		2		
Тема3.1 Виды топлива Теплота сгорания топлива	Характеристика топлива. Способы добычи и обработки. Условия использования. Химический состав топлива. Реакции при горении топлива. Полное и неполное горение топлива.	2	ОК5, ПК1.3	Уо 5.08 Зо 5.01 У 1.3.01 З 1.3.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Решение задач по разделу.	4		
<i>Практическая работа 1</i>	Расчет горения топлива	12	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01
Раздел4 Устройства для сжигания топлива.		4		
Тема4.1 Методы сжигания топлива в печах	Общие принципы выбора рациональных методов сжигания топлива в печах.	2	ОК3, ПК2.1	Уо 3.02 Зо 3.01 У 2.1.01 З 2.1.01
<i>Практическая работа 2</i>	Выбор типа, количества и схемы расположения горелок в нагревательных печах	2	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01

<i>Самостоятельная работа</i>	Обоснование сходства и различия принципа работы горелок с предварительным и внешним смешением.	2		
Раздел 5 Преобразование электроэнергии в тепловую энергию.		6		
Тема 5.1 Основные понятия по электронагреву. Виды электронагрева.	Применение в металлургических печах. Характеристики Основные величины. Дуговой, смешанный, индукционный электронагрев.	2	ОК2, ПК3.9	Уо 2.02 Зо 2.02 У 3.9.01 З 3.9.01
<i>Практическая работа 3</i>	Расчет индуктора	4	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Расчет индуктора	2		
Раздел 6 Основы механики газов		18		
Тема 6.1 Основы ведения. Основные характеристики газов. Напоры в газах	Давление газа. Плотность газа. Действительный объем и действительная плотность газа. Скорость газа. Потерянный напор и его составные части. Динамический напор.	2	ОК9, ПК2.4	Уо 9.01 Зо 9.01 У 2.4.01 З 2.4.01
<i>Практическая работа 4</i>	Расчет сопротивления дымового тракта	8	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01
<i>Практическая работа 5</i>	Расчет высоты дымовой трубы	4	ОК1, ПК3.1	Уо 1.01 Зо 1.02 У 3.1.01 З 3.1.01
<i>Практическая работа 6</i>	Расчет эжектора или подбор вентилятора и дымососа	4	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Составить презентацию по теме: «Основные законы движения газов»	4	ОК7, ПК4.5	Уо 7.02 Зо 7.01

				У 4.3.01 З 4.3.02
<i>Самостоятельная работа</i>	Обоснование выбора рационального режима давления в рабочем пространстве печи.	2		
Раздел 7 Основы теплопередачи		18		
Тема 7.1 Общая характеристика процессов теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.	Основные понятия теории теплообмена: температурное поле, градиент температуры, изотермические поверхности, тепловой поток, плотность теплового потока. Способы переноса тепла.	2	ОК7, ПК5.1	Уо 7.02 Зо 7.01 У 5.1.01 З 5.1.01
<i>Практическая работа 7</i>	Расчет количества тепла, передаваемого через многослойную плоскую стенку.	4	ОК5, ПК5.2	Уо 5.08 Зо 5.01 У 5.2.01 З 5.2.01
<i>Практическая работа 8</i>	Расчет количества тепла, передаваемого через многослойную цилиндрическую стенку.	4	ОК4, ПК1.6	Уо 4.02 Зо 4.02 У 1.7.01
<i>Практическая работа 9</i>	Определение приведенного коэффициента излучения в системе «газ-кладка-металл».	4	ОК8, ПК1.1	Уо 8.03 Зо 8.03 У 1.1.01 З 1.1.02
<i>Практическая работа 10</i>	Определение коэффициентов теплоотдачи конвекцией, излучением и суммарного коэффициентов теплоотдачи	4	ОК8, ПК1.1	Уо 8.03 Зо 8.03 У 1.1.01 З 1.1.02
<i>Самостоятельная работа</i>	Самостоятельное изучение вопроса дисциплины по Интернет-ресурсам по теме: «Тепловой поток»	2		
<i>Самостоятельная работа</i>	Самостоятельное изучение вопроса по учебной литературе и подготовка сообщения по теме: «Принцип распределения температуры в стенках печи при стационарной теплопроводности»	4		
<i>Самостоятельная работа</i>	Обоснование различия свободной и вынужденной конвекции.	4		
<i>Самостоятельная работа</i>	Самостоятельное изучение вопроса по учебной литературе и подготовка сообщения по теме:	4		

	«Сложный теплообмен излучением и конвекцией в рабочем пространстве печи».			
<i>Самостоятельная работа</i>	Выполнение упражнений по расчетам коэффициента теплоотдачи.	4		
Раздел 8 Нагрев металла		12		
Тема 8.1. Окисление и обезуглероживание металла. Основы рациональной технологии нагрева металла.	Причины, вызывающие окисление и обезуглероживание металла. Температура и продолжительность нагрева металла. Режимы нагрева металла. Равномерность нагрева металла.	2	ОК4, ПК1.6	Уо 4.02 Зо 4.02 У 1.7.01 З 1.7.01
<i>Практическая работа 11</i>	Расчет продолжительности нагрева тонкого и массивного тел при постоянной температуре.	10	ОК6, ПК5.2	Уо 6.02 Зо 6.01 У 5.2.01 З 5.2.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Самостоятельное изучение вопроса дисциплины по Интернет ресурсам по теме: «Причины, вызывающие окисление и обезуглероживание металла».	2		
Раздел 9 Утилизация тепла в металлургических печах		2		
Тема 9.1. Теплотехнические основы утилизации и тепла отходящих дымовых газов. Рекуперативные, регенеративные теплообменники и котлы-утилизаторы	Методы утилизации тепла; общая характеристика теплообмена в рекуператорах, регенераторах котлах-утилизаторах; Сущность водяного и испарительного охлаждения печей, способы очистки газов. Общая характеристика теплообмена в рекуператорах. Конструкции рекуператоров. Экономическая эффективность их работы.	2	ОК3, ПК5.1	Уо 3.02 Зо 3.01 У 5.1.01 З 5.1.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Решение задач по выбору теплообменника	2		
Раздел 10 Металлургические печи и конвертеры		10		
Тема 10.1. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей	Классификация печей по технологическим и конструктивным признакам, принципу тепловыделения. Режимы работы печей: радиационный, конвективный и слоевой. Технические характеристики работы печей: температурный и тепловой режимы, коэффициент полезного теплоиспользования, производительность. Тепловой баланс и расход топлива	2	ОК5, ПК1.7	Уо 5.08 Зо 5.01 У 1.7.01 З 1.7.01
<i>Практическая работа 12</i>	Расчет приходной и расходной частей теплового баланса печи. Определение расхода топлива с использованием теплового баланса.	8	ОК5, ПК5.2	Уо 5.08 Зо 5.01

				У 5.2.01 З 5.2.01
<i>Самостоятельная работа</i>	Составить презентацию: «Виды печей»	2		
<i>Самостоятельная работа</i>	Реферативная работа	6		
Итого часов		132		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

- кабинет «Теплотехника», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Кривандин В.А., Белоусов В.В. Теплотехника металлургического производства. Москва МИСИС 2002, т.1, т.2
2. Глинков М.А. Общая теория тепловой работы печей. – М: Металлургия, 1990
3. Казанцев Е.И. Промышленные печи. Справочное руководство для расчетов и проектирования. – М: Металлургия, 1978
4. Кацевич Л.С. Теория теплопередачи и тепловые расчеты электрических печей. – Энергия, 1977

3.2.2. Основные электронные издания

1. Смирнова, М. 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>
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>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Лебедев Н.С., Телегин А.С. Конструкции и расчет нагревательных устройств. – М: Машиностроение, 1975
2. Луканин В.Н. Теплотехника. – М: Высшая школа, 1999
3. Старк С.Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. – М: Металлургия, 1990
4. Стрелов К.К. и др. Технология огнеупоров. – М: Металлургия, 1988
5. Филимонов Ю.П., Громанова Н.С. Топливо и печи. – М: Металлургия, 1987
6. Франценюк И.В., Франценюк Л.И. Современное металлургическое производство. – М: Металлургия, 1999
- Яроменко Ю.Г. Тепловая работа и автоматизация печей. – М: Металлургия 1984

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения¹</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь		
У1.производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательные и плавильные печи) Уо 1.01	Выполняет расчеты процесса горения и теплообмена.	Входной (тестирование, устный опрос). Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы). Промежуточный контроль (диф.зачет).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать		
31. основные положения теплотехники и теплоэнергетики	Определяет основные положения теплотехники и теплоэнергетики	Входной (тестирование, устный опрос). Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы). Промежуточный контроль (диф.зачет).
32. назначение и свойства огнеупорных материалов Зо 1.02	Объясняет назначения и свойства огнеупорных материалов.	Входной(тестирование, устный опрос). Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы).
33. устройства и принципы действия Металлургических печей Зо 3.02	Объясняет устройства и принципы действия Металлургических печей	Входной(тестирование, устный опрос). Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы).
34. топливо металлургических печей и методику расчетов горения Зо 4.01	Выполняет расчеты горения топлива	Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы).
35. закономерности процессов теплообмена в металлургических печах	Объясняет закономерности процессов теплообмена в металлургических печах	Текущий контроль (тестирование, устный опрос, практические работы)

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.