

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.03 ТЕПЛОТЕХНИКА

**22.02.08 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
(МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЁРНЫХ МЕТАЛЛОВ)**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования и ПООП СПО по специальности 22.02.08
Металлургическое производство (по видам производства)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической
комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 11 марта 2024 года №3

Председатель методической комиссии  И.О. Гончарова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР

 Л.Л. Кузьмина

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ТЕПЛОТЕХНИКА

1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) **ОП.03 Теплотехника** является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (Metallургия чёрных металлов)

Рабочая программа может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины (междисциплинарного курса) обучающийся должен

уметь:

производить расчеты процессов горения и теплообмена в metallургических печах (нагревательных и плавильных);

знать:

основные положения теплотехники и теплоэнергетики;
назначение и свойства огнеупорных материалов;
устройства и принципы действия metallургических печей;
топливо metallургических печей и методику расчетов горения;
закономерности процессов тепломассообмена в metallургических печах

1.3 Использование часов вариативной части в программе подготовки специалистов среднего звена (данный пункт заполняется образовательной организацией (учреждением) при разработке рабочей программы)

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1					

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего – 158 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 158 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 132 часов;

самостоятельной работы обучающихся – 26 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.3	Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.
ПК 2.4	Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.
ПК 2.5	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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Тематический план учебной дисциплины ОП.07 Теплотехника

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3		5	6	7	8
ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 3.1, 3.2 ОК. 1-9	Тема 1.1. Топливо и расчеты горения топлива. Основы теории горения и конструкции устройств для сжигания топлива	28	24	14		4	
ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 3.1, 3.2 ОК. 1-9	Тема 1.2. Основы механики печных газов	20	18	8		2	
ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 3.1, 3.2 ОК. 1-9	Тема 1.3. Основы теплопередачи. Нагрев металла	22	18	6		4	
ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 3.1, 3.2 ОК. 1-9	Тема 2.1. Огнеупорные материалы и строительные элементы печей. Утилизация тепла в металлургических печах	24	20	6		4	
ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 3.1, 3.2 ОК. 1-9	Тема 2.2. Топливные печи и конверторы	60	48	6	30	12	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		4	4				
Всего часов:		158	132	40	30	26	10

3.2 Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.07 Теплотехника

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
V семестр			
Тема 1.1 Топливо и расчеты горения топлива. Основы теории горения и конструкции устройств для сжигания топлива	Содержание учебного материала		
	1	Общая характеристика топлива. Классификация топлива. Химический состав. Теплота сгорания. Условное топливо.	2
	2	Расчеты горения топлива. Определение расходов воздуха. Определение состава и количества продуктов сгорания. Определение температуры горения.	2
	3	Основы теории горения. Общая характеристика процессов горения. Гомогенное и гетерогенное горение.	2
	4	Устройства для сжигания топлива.	2
	Практические занятия		
	1	Расчеты горения топлива.	2
	Практические работы		
	1	Расчет теплоты сгорания разных видов топлива.	2
	2	Полный расчет горения газообразного топлива.	4
	3	Расчет горения смеси газообразного топлива и мазута.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Топливо в металлургических печах.	4
	2	Виды горелок.	4
Тема 1.2 Основы механики печных газов	Содержание учебного материала		
	1	Статика газов. Общие сведения о газах. Основные уравнения статики жидкостей и газов. Виды давления.	2
	2	Динамика газов. Движение газов в печах. Уравнение Бернулли.	2
	3	Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Сопло Лавалля.	
	4	Струйное течение. Вентиляторы. Дымососы. Рациональный режим давления.	2

1	2		3
	Практические работы		
	1	Расчет сопротивления дымового тракта печи. Расчет высоты дымовой трубы.	2
	2	Расчет вентилятора.	2
	Контрольная работа		2
	Самостоятельная работа		
	1	Струйные аппараты.	4
Тема 1.3 Основы теплопередачи. Нагрев металла	Содержание учебного материала		
	1	Общая характеристика процессов теплообмена. Теплопроводность. Передача тепла через стенку.	2
	2	Свободная и вынужденная конвекция.	2
	3	Излучение. Основные понятия и законы. Угловые коэффициенты.	2
	4	Окисление и обезуглероживание металла.	2
	5	Основы рациональной технологии нагрева металла. Расчет нагрева металла.	2
	Практические работы		
	1	Расчет количества тепла через многослойную плоскую стенку.	2
	2	Определение коэффициента теплоотдачи конвекцией, излучением и суммарного коэффициента теплоотдачи.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Передача тепла в металлургических печах.	4
	2	Методы борьбы с окислением и обезуглероживанием	4
VI семестр			
Тема 2.1 Огнеупорные материалы и строительные элементы печей. Утилизация тепла в металлургических печах	Содержание учебного материала		
	1	Требования к огнеупорам. Классификация огнеупоров. Физические и рабочие свойства Кремнеземистые, алюмосиликатные огнеупоры..	2
	2	Магнийсодержащие, углеродсодержащие, цирконистые огнеупоры. Теплоизоляционные материалы.	2
	3	Кладка и строительные элементы печей. Фундаменты. Каркасы. Методы и категории кладки. Кладка сводов, стен, пода.	2

1	2		3
	4	Теплотехнические основы утилизации тепла исходных дымовых газов.	2
	5	Рекуперативные и регенеративные теплообменники. Конструкция.	2
	6	Котлы утилизаторы. Охлаждение печей. Очистка дымовых газов.	2
	Практические занятия		
	1	Огнеупорные и теплоизоляционные элементы печей.	2
	2	Утилизация тепла в печи.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Строительные материалы и металлы. Огнеупорные материалы.	4
	2	Виды утилизирующих устройств.	4
	Содержание учебного материала		
Тема 2.2 Топливные печи и конверторы	1	Классификация печей согласно технологическим и конструкционным признакам. Режимы работы печей. Тепловой баланс	2
	2	Доменная печь. Конструкция. Футеровка	2
	3	Мартеновские печи. Конверторы. Конструкция. Тепловая работа. Футеровка.	2
	4	Электрические печи	
	5	Техническое обслуживание и ремонт печей	2
	Практические занятия		
	1	Характеристика работы печей	2
	Контрольная работа		2
	Самостоятельная работа		
	1	Тепловая работа доменной печи	4
	2	Тепловая работа сталеплавильных печей	4
	Практические занятия		
	1	Выдача курсовых заданий. Ознакомление с ГОСТом.	2
Курсовой проект	2	Устройство и принцип работы доменной печи	2
	3	Техника безопасности на участке воздухонагревателей	2
	4	Устройство и принцип работы дуговой сталеплавильной печи	2
	5	Техника безопасности на участке электродуговых печей	2

1	2		3
	6	Расчет горения топлива	2
	7	Определение полезной энергии для нагрева, размеров печной камеры	2
	8	Выбор футеровки печи. Определение тепловых потерь.	2
	9	Энергетический баланс расплавления	2
	10	Определение поверхности нагрева насадки воздухонагревателя	2
	11	Определение мощности печного трансформатора и расчет электрода	2
	12	Расчет основных размеров насадки воздухонагревателя	2
	13	Технико-экономические показатели работы печи	2
	14	Выполнению графической части	2
	15	Оформление пояснительной записки.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Изучение работы доменной печи	2
	2	Изучение работы сталеплавильной печи	2
	3	Баланс печи	2
	4	Работа воздухонагревателей	4
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			4
Всего часов:			158

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Теплотехники».

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

рабочее место преподавателя;
посадочные места обучающихся;
комплект учебно – методической документации;
наглядные пособия и презентации;
комплект тестовых заданий.

Технические средства обучения:

компьютер с мультимедийным оборудованием;
обучающие видеофильмы.

4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях соответствующих профилю учебной дисциплины.

Преподавание учебной дисциплины должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких общепрофессиональных дисциплин как: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Основы металлургического производства», «Физическая химия», «Теплотехника», «Химические и физико-химические методы анализа», «Безопасность жизнедеятельности», должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

Теоретические занятия должны проводиться в учебном кабинете «Теплотехники» согласно Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Луганской Народной Республики СПО по специальности.

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим работам, решение производственных задач обучающимися в процессе проведения теоретических занятий и т.д.

промежуточный контроль: экзамен

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

4.4 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. Кривандин В.О., Филимонов Ю.П. Теория и конструкции металлургических печей.-М.: Металлургия, 1986.
2. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. Т.2. Мастрюков Б.С. Расчеты металлургических печей.-М.: Металлургия, 1986.
3. Телегин О.С. Расчеты нагревательных устройств.-М.: Машиностроение, 1982.

Дополнительные источники:

1. Филимонов Ю.П. , Громова Н.С. Топливо и печи.-М.: Металлургия, 1987.
2. Стрелов К.Х. и др. Технология огнеупоров.-М.: Металлургия, 1988

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
знать:		
основные положения теплотехники и теплоэнергетики;	Необходимые законы и расчетные формулы для решения технических задач, выполнения расчетов теплотехнических процессов	Тестирование; письменный опрос; решение задач; анализ выполнения домашнего задания зачет по окончании дисциплины.
назначение и свойства огнеупорных материалов;	Рациональный выбор огнеупорных материалов, исходя из их свойств, для работы в различных условиях	Тестирование; письменный опрос; анализ выполнения домашнего задания зачет по окончании дисциплины.
устройства и принципы действия металлургических печей;	Классификацию конструкций металлургических печей и принципа их работы	Тестирование; письменный опрос; анализ выполнения домашнего задания зачет по окончании дисциплины.
топливо металлургических печей и методику расчетов горения;	Выбор топлива и устройства для сгорания топлива в печи, применение методики расчетов горения топлива	Тестирование; письменный опрос; решение задач; анализ выполнения домашнего задания зачет по окончании дисциплины.
закономерности процессов теплообмена в металлургических печах	Тепловую работу металлургических печей и расчет процессов теплообмена	Тестирование; письменный опрос; решение задач; анализ выполнения домашнего задания зачет по окончании дисциплины.
уметь:		
производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных)	Выполнение расчетов горения топлива и расчета теплообмена в нагревательных и плавильных металлургических печах с использованием основных законов и расчетных формул	Оформление отчетов по практическим работам. Оценка выполнения практических занятий.