

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.06 ТЕПЛОТЕХНИКА

22.02.05 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 15 мая 2023 года №5

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.06 ТЕПЛОТЕХНИКА

1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) **ОП.06 Теплотехника** является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности **22.02.05 Обработка металлов давлением**.

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 металлургических печах (нагревательных и плавильных);

знать:

основные положения теплотехники и теплоэнергетики;
назначение и свойства огнеупорных материалов;
устройства и принципы действия металлургических печей;
топливо металлургических печей и методику расчетов горения;
закономерности процессов тепломассообмена в металлургических 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 – 186 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 186 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 128 часов;

самостоятельной работы обучающихся – 58 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 ГОС СПО ЛНР по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.
ПК 1.2.	Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.
ПК 1.3.	Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.
ПК 1.4.	Организовывать работу коллектива исполнителей.
ПК 1.5.	Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.
ПК 1.6.	Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.
ПК 1.7.	Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.
ПК 1.8.	Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.
ПК 2.3.	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.
ПК 3.1.	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.
ПК 3.2.	Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.
ПК 3.3.	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.
ПК 3.4.	Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.
ПК 3.5.	Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.
ПК 3.6.	Производить смену сортамента выпускаемой продукции.

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.7.	Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.
ПК 3.8.	Оформлять техническую документацию технологического процесса.
ПК 3.9.	Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.
ПК 4.1.	Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.
ПК 4.2.	Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.
ПК 4.3.	Оценивать качество выпускаемой продукции.
ПК 4.4.	Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.
ПК 4.5.	Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.
ПК 5.1.	Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.
ПК 5.2.	Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.
ПК 5.3.	Создавать условия для безопасной работы.
ПК 5.4.	Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.
ПК 5.5.	Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.
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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
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 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Тематический план учебной дисциплины ОП.06 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	Тема 1.1. Топливо, основы механики печных газов	44	30	16		14	
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	Тема 1.2. Основы теплопередачи. Нагрев металла	26	18	10		8	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет							
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	Тема 2.1. Конструкции печей	36	22	6		14	
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	Тема 2.2. Металлургические печи	80	58	8	30	22	8
Промежуточная аттестация: экзамен							
Всего часов:		176	134	40	30	42	8

3.2 Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.06 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
III семестр			
Тема 1.1 Топливо, основы механики печных газов	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
	5	Статика газов. Общие сведения о газах. Основные уравнения статики жидкостей и газов. Виды давления.	2
	6	Динамика газов. Движение газов в печах. Уравнение Бернулли. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Сопло Лаваля.	2
	7	Струйное течение. Вентиляторы. Дымососы. Рациональный режим давления.	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 сопротивления дымового тракта печи. Расчет высоты дымовой трубы.	4
	4	Расчет эжектора.	2
	Контрольная работа		2
	Самостоятельная работа		
	1	Топливо в металлургических печах.	2

1	2		3
	2	Виды горелок.	4
	3	Струйные аппараты.	4
	4	Эжекторы и инжекторы.	4
Тема 1.2 Основы теплопередачи. Нагрев металла	Содержание учебного материала		
	1	Общая характеристика процессов теплообмена. Теплопроводность. Передача тепла через стенку.	2
	2	Свободная и вынужденная конвекция. Излучение. Основные понятия и законы. Угловые коэффициенты.	2
	3	Окисление и обезуглероживание металла.	2
	4	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
	3	Расчет времени нагрева тонкого и массивного тела при постоянной температуре печи.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Передача пепла в металлургических печах.	4
	2	Методы борьбы с окислением и обезуглероживанием	4
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			2
IV семестр			
Тема 2.1 Конструкции печей	Содержание учебного материала		
	1	Требования к огнеупорам. Классификация огнеупоров.	2
	2	Физические и рабочие свойства. Кремнеземистые, алюмосиликатные огнеупоры.	2
	3	Магнийсодержащие, углеродсодержащие, цирконистые огнеупоры.Теплоизоляционные материалы.	2
	4	Кладка и строительные элементы печей. Фундаменты. Каркасы.	2
	5	Методы и категории кладки. Кладка сводов, стен, пода.	2

1	2		3
	6	Теплотехнические основы утилизации тепла исходных дымовых газов.Рекуперативные теплообменники. Конструкция.	2
	7	Регенеративные теплообменники. Конструкция.	2
	8	Котлы утилизаторы. Охлаждение печей. Очистка дымовых газов.	2
	Практические занятия		
	1	Огнеупорные и теплоизоляционные элементы печей.	2
	2	Утилизация тепла в печи.	2
	Практические работы		
	1	Расчет рекуператора	2
	Самостоятельная работа		
	1	Применение огнеупоров	2
	2	Строительные материалы и металлы.	4
	3	Кладка печей.	4
	4	Виды утилизирующих устройств.	4
	Тема 2.2 Металлургические печи	Содержание учебного материала	
1		Классификация печей согласно технологическим и конструкционным признакам.	2
2		Режимы работы печей. Тепловой баланс.	2
3		Доменная печь. Конструкция. Футеровка.	2
4		Мартеновские печи. Конструкция. Тепловая работа. Футеровка.	2
5		Конверторы. Конструкция. Тепловая работа. Футеровка.	2
6		Нагревательные колодцы.	2
7		Печи для нагрева блюмов и слябов.	2
8		Электрические печи. Индукционные, плазменные печи.	2
9		Термические печи.	2
10		Техническое обслуживание и ремонт печей.	2
Практические занятия			

1	2		3
	1	Нагревательные печи.	2
	2	Характеристика работы печей.	2
	Практические работы		
	1	Составление теплового баланса печи. Определение расходов топлива с использованием баланса.	2
	Контрольная работа		2
	Самостоятельная работа		
	1	Тепловая работа доменной печи.	2
	2	Тепловая работа нагревательных печей.	4
	3	Тепловая работа электрических печей.	4
	4	Тепловая работа термических печей.	4
Курсовой проект	Практические занятия		
	1	Выдача курсовых заданий. Ознакомление с ГОСТом.	2
	2	Устройство и принцип работы регенеративного нагревательного колодца.	2
	3	Устройство и принцип работы методической нагревательной печи.	2
	4	Техника безопасности на участке нагревательных колодцев.	2
	5	Техника безопасности на участке нагревательных печей.	2
	6	Расчет горения топлива в регенеративном нагревательном колодце.	2
	7	Расчет горения топлива в методической нагревательной печи.	2
	8	Расчет основных размеров колодца, теплообмена в камере колодца.	2
	9	Расчет времени нагрева слитка в колодце.	2
	10	Расчет времени нагрева заготовки в трехзонной методической печи.	2
	11	Расчет времени нагрева заготовки в пятизонной методической печи.	2
	12	Расчет основных размеров печи в трехзонной методической печи.	2
	13	Расчет основных размеров печи в пятизонной методической печи.	2
	14	Консультация по выполнению графической части курсового проекта.	2
	15	Оформление пояснительной записки.	2

1	2		3
	Самостоятельная работа		
	1	Изучение работы нагревательных колодцев.	2
	2	Изучение работы нагревательной печи.	2
	3	Работа регенератора.	2
	4	Работа рекуператора.	2
Промежуточная аттестация: экзамен			
Всего часов:			186

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», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теплотехника», «Основы металлургического производства», «Химические и физико-химические методы анализа», «Правовое обеспечение профессиональной деятельности», «Основы экономики организации»,

«Менеджмент», «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: дифференцированный зачет, 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. Мاستрюков 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.