

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 Теплотехника
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Обработка
металлов давлением

Квалификация: мастер производственного обучения, техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

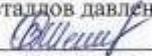
Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» разработана на основе ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.10.2014 № 1386 с учетом требований ФГОС СПО по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением к знаниям и умениям по дисциплине.

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

Разработчик:
преподаватель МПК
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Оксана Александровна Миронова

ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией
«Обработки металлов давлением»
Председатель  / О.В.Шелковникова
Протокол № 5 от 19.01.2022г.

Методической комиссией МПК
Протокол № 4 от 09.02.2022г.

РЕКОМЕНДОВАНО
Экспертной комиссией
Председатель

Заведующий отделением  Светлана Викторовна Кожевникова

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-120-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	14
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	16

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Обработка металлов давлением.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина входит в обязательную часть профессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена - отраслевые общепрофессиональные дисциплины, устанавливаемые для специальности.

Дисциплина «Теплотехника» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Материаловедение».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих междисциплинарных курсов:

МДК 04.01 Организация технологического процесса (по отраслям):
Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой

МДК 04.01 Организация технологического процесса (по отраслям): Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением

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

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- У₁ Производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных).

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- З₁ Основные положения теплотехники и теплоэнергетики;
- З₂ Назначение и свойства огнеупорных материалов;
- З₃ Устройства и принципы действия металлургических печей;
Топливо металлургических печей и методику расчетов горения;
Закономерности процессов теплообмена в металлургических печах.

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

- ПК 4.1 Участвовать в планировании деятельности первичного структурного подразделения.
- ПК 4.2 Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3 Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5 Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК5. Использовать информационно - коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности;

ОК 6 . Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами;

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

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий;

ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм, ее регулирующих.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 222 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 148 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 74 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	222
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	148
в том числе:	
- лабораторные занятия	16
- практические занятия	50
- курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	74
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовым проектом (работой)	<i>Не предусмотрено</i>
- внеаудиторная самостоятельная работа	74
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся,	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	1
Раздел 1. Топливо металлургических печей		16	
Тема 1.1 Общая характеристика топлива	Содержание учебного материала	2	
	Виды топлива, характеристика топлива	2	1,2
Тема 1.2. Теория горения различных видов топлива в печах	Содержание учебного материала	12	
	Процессы горения газообразного, жидкого и твердого топлива. Способы расчета горения топлива		1
	Лабораторные работы	4	2
	Лабораторная работа №1 Основные методы и приборы измерения температуры	8	2
	Практические занятия		
Практическая работа №1 Расчет горения топлива			
Тема 1.3. Устройства для сжигания топлива	Содержание учебного материала	2	
	Конструкции и область применения топливосжигающих устройств. Конструкции горелок, форсунки низкого и высокого давления.		1,2
Раздел 2. Основы механики печных газов		32	
Тема 2.1. Статика газов	Содержание учебного материала	1	1,2
	Свойства жидкостей и газов, газовые законы физики. Основное уравнение статики жидкостей и газов		
Тема 2.2 Динамика газов	Содержание учебного материала	31	
	Законы движения газов в печах. Уравнение Бернулли	2	1
	Лабораторная работа	4	2
	Лабораторная работа №2 Исследование термодинамического процесса		
	Лабораторная работа №3 Исследование истечения газа из канала		
Практические занятия		2	

	Практическая работа №2 Расчет высоты дымовой трубы	10	
	Самостоятельная работа. Выполнить реферат: «Движение газов и рациональный режим давления в печи», «Влияние движение газовых потоков на нагрев металла»	10	3
Раздел 3. Основы теплопередачи		18	
Тема 3.1 Теплопроводность	Содержание учебного материала	10	
	Принцип распределения температуры в стенах при стационарной теплопроводности	2	1
	Лабораторная работа		2
	Лабораторная работа № 4 Определение коэффициента теплопроводности металла	4	
	Практические занятия		2
	Практическая работа №3 Расчет топливного потока и распределение температур в стенках печи	4	
Тема 3.2 Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала	2	
	Виды конвективного теплообмена	2	1,2
Тема 3.3 Теплообмен излучением	Содержание учебного материала	6	
	Законы теплового излучения. Физические основы теплообмена	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №4 Определение коэффициента теплоотдачи в условиях конвекции и теплового излучения	4	2
Раздел 4. Нагрев металла и рациональные режимы нагрева		49	
Тема 4.1 Дефекты нагрева металла	Содержание учебного материала	27	
	Процессы, протекающие на поверхности металла при нагреве.	3	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №5 Определение режимов нагрева тонких и массивных тел	4	2
	Самостоятельная работа. Выполнить презентацию на тему: Назначение нагрева металла	20	3
Тема 4.2 Основы рациональной технологии нагрева металла	Содержание учебного материала	22	
	Режимы нагрева металла и факторы, обеспечивающие рациональную технологию нагрева	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №6 Расчет времени нагрева металла в методической печи	10	2

	Самостоятельная работа. Выполнить реферат на тему: «Энергосберегающие технологии в металлургии»	10	3
Раздел 5.Материалы для сооружения печей. Конструкции строительных элементов печей		6	
Тема 5.1 Огнеупорные, теплоизоляционные и другие строительные материалы	Содержание учебного материала	3	
	Виды, свойства и область применения материалов для сооружения металлургических печей	3	1,2
Тема 5.2 Кладка печей и строительные элементы для сооружения печей	Содержание учебного материала	3	
	Категории и методы кладки, устройство основных строительных элементов нагревательных печей	3	1,2
Раздел 6.Устройства для утилизации тепла в печах		12	
Тема 6.1 Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов. Устройства для утилизации тепла в печах	Содержание учебного материала	7	
	Методы утилизации тепла. Общая характеристика теплообмена в рекуператорах, регенераторах и котлах – утилизаторах.	3	1
	Практические занятия Практическая работа №7 Расчет теплообменника	4	2
Тема 6.2 Охлаждение печей и очистка дымовых газов	Содержание учебного материала	5	
	Сущность водяного и испарительного охлаждения печей	2	1,2
	Способы очистки газов	3	
Раздел 7. Конструкция печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термической обработки		80	
Тема 7.1 Классификация и	Содержание учебного материала	4	

общая характеристика тепловой работы печей	Классификация металлургических печей	2	1,2
	Технические характеристики работы печей	2	1,2
Тема 7.2 Металлургические печи и конвертеры	Содержание учебного материала	70	
	Устройство и принцип действия доменной печи	2	1
	Показатели работы доменной печи	2	
	Теплотехника сталеплавильных процессов	2	
	Кислородные конвертеры	4	
	Мартеновские печи	2	
	Двухваннный сталеплавильный агрегат	2	
	Дуговые сталеплавильные печи	2	
	Печи для нагрева слитков	2	
	Печи для нагрева блюмов и слябов	4	
	Печи для термической обработки сортового проката	2	
	Печи для термической обработки горячекатаных листов	2	
	Печи для термической обработки холоднокатаных листов	4	
	Практические занятия		
	Практическая работа № 8 Расчет статей теплового баланса печи	6	2
Самостоятельная работа. Выполнить презентацию на тему: «Металлургические печи ОАО ММК»	34	3	
Тема 7.3 Техническое обслуживание и ремонт	Содержание учебного материала	6	
	Правила технической эксплуатации печей	4	1,2
	Безопасность при обслуживании печей	2	
Всего (максимальная учебная нагрузка):		222	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Теплотехники.

Оснащение кабинета:

мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, учебно-методическая документация, дидактические средства.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки, оснащенные персональными компьютерами с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Программное обеспечение

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный

7 Zip

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Дубровская, Е. Ю. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Дубровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=14.pdf&show=dcatalogues/1/1123808/14.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Кудинов, В. А. Теплотехника [электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486472>

3. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники [электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Ляшков. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 328 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=496993>

Дополнительная литература

1. Кудинов, В. А. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудинов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 375 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=463148>

2. Степанов А. М. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Епифанов, А.М. Степанов. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522648>

Интернет - источники:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Уметь:</i>	
-производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
<i>Знать:</i>	
- основные положения теплотехники и теплоэнергетики;	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
- назначение и свойства огнеупорных материалов;	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
- устройства и принципы действия металлургических печей;	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
- топливо металлургических печей и методику расчетов горения;	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
- закономерности процессов теплообмена в металлургических печах.	-практическая работа -лабораторная работа -самостоятельная работа - тест
	Промежуточная аттестация в форме экзамена

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Активные и интерактивные формы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные формы	Краткая характеристика
Тема 1.2 Теория горения различных видов топлива в печах	Дискуссия « Методы определение калорийности топлива»	Каждый студент представляет вид топлива и делает вывод о его целесообразности. Конечная цель – определить действительную калорийность топлива данного вида
Тема 2.2 Динамика газов	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем наглядных материалов, полностью раскрывающих данную тему
Тема 4.2 Основы рациональной технологии нагрева металла	Урок - презентация	Студент выполняет и представляет презентацию на данную тему. Цель – изучить технологию нагрева металла
Тема 6.1 Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов	Работа в малых группах	Студенты каждой группы описывают работу теплообменников, затем обсуждают каждый свой вид теплообменника и вносят дополнения.
Тема 7.2 Металлургические печи и конвертеры	Урок - презентация	Студенты представляют свои презентации на данную тему

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. ТОПЛИВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ И РАСЧЕТЫ ГОРЕНИЯ		12	У1
1.2 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В ПЕЧАХ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	4	У1
	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 РАСЧЕТ ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА	8	У1
Раздел 2. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ПЕЧНЫХ ГАЗОВ		18	
2.2 ДИНАМИКА ГАЗОВ	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	4	У1
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА ИЗ КАНАЛА	4	У1
	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 РАСЧЕТ ВЫСОТЫ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ	10	У1
Раздел 3. ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ		12	У1
Тема 3.1 ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР В СТЕНКАХ ПЕЧИ	4	У1
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛА	4	У1
Тема 3.3 Теплообмен излучением	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ В УСЛОВИЯХ КОНВЕКЦИИ И ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	4	У1
Раздел 4. НАГРЕВ МЕТАЛЛА И РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ НАГРЕВА		14	У1
Тема 4.1 Дефекты нагрева металла	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМОВ НАГРЕВА ТОНКИХ И МАССИВНЫХ ТЕЛ	4	У1
Тема 4.2 ОСНОВЫ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6	10	У1

РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НАГРЕВА МЕТАЛЛА	РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ НАГРЕВА МЕТАЛЛА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕЧИ		
Раздел 6. УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ПЕЧАХ		4	У1
Тема 6.1 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ. УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ПЕЧАХ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7 РАСЧЕТ ТЕПЛООБМЕННИКА	4	У1
Раздел 7. КОНСТРУКЦИИ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ, ПЕЧЕЙ ДЛЯ НАГРЕВА И ТЕРМООБРАБОТКИ СПЛАВОВ		6	У1
Тема 7.2 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПЕЧИ И КОНВЕРТЕРЫ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8 РАСЧЕТ СТАТЕЙ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА ПЕЧИ	6	У1
ИТОГО		66	