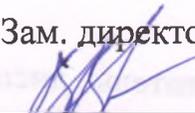


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УР


В.В. Скакун

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ «ЕМТ»


Е.М. Давыдов

«31» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ТЕПЛОТЕХНИКА

для специальности среднего профессионального образования

22.02.01 Металлургия черных металлов

г. Енакиево, 2023

Программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04. 2014 г. № 355

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Енакиевский металлургический техникум»

Разработчики: Падалка Наталья Алексеевна, преподаватель дисциплин профессионального учебного цикла ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум», специалист высшей квалификационной категории

Рецензенты:

1. Вахитова Л.В., - преподаватель дисциплин профессионального цикла, специалист высшей квалификационной категории ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум»

2. Давыдов Евгений Михайлович, преподаватель дисциплин профессионального учебного цикла ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум», специалист высшей квалификационной категории.

Одобрена и рекомендована с целью практического применения цикловой комиссией металлургических дисциплин протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Председатель ЦК МД _____ (Н.А. Падалка)

Рабочая программа переутверждена на 20²⁴ / 20²⁵ учебный год

Протокол № 1 заседания ЦК от «30» августа 2024 г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение _____, стр. _____)

Председатель ЦК _____

Рабочая программа переутверждена на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № ____ заседания ЦК от «__» _____ 20__ г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение _____, стр. _____)

Председатель ЦК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07. «Теплотехника»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 22.02.01 «Металлургия черных металлов» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.
2. ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.
3. ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.
4. ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.
5. ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.
6. ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.
7. ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников по профессиям рабочих в области металлообработки при наличии основного общего, среднего (полного) общего, профессионального образования (опыт работы не требуется).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин.

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

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

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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 тепло-массообмена в металлургических печах

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

– обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 128 часа;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
лабораторные занятия (<i>не предусмотрено</i>)	-
практические занятия	38
контрольные работы	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
самостоятельная работа над индивидуальным проектом (<i>курсовой проект</i>)	30
Итоговая аттестация в форме экзамен	

2.2. Содержание обучения по дисциплине ОП. 07 «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ОП.07 Теплотехника		128	
Раздел 1. Топливо и его сжигание. Основы механики печных газов.			
Тема 1.1. Топливо	Содержание	18	1, 2
	1. Роль и значение печей в металлургическом производстве. Общая характеристика топлива.	8	
	2. Топливо, его классификация и состав.		
	3. Общая характеристика процессов горения. Горение твердого, жидкого и газообразного топлива		
	4. Горение полное и неполное. Коэффициент расхода воздуха (кислорода). Температура горения топлива.		
	Лабораторные работы	-	-
	Практические занятия	8	2, 3
	5-6. Практическая работа № 1. Расчет горения жидкого топлива		
	7-8. Практическая работа № 2 Расчет горения газообразного топлива		
	Семинарские занятия	2	2
9. Проработка вопросов лекций темы 1.1			
Тема 1.2. Основы теории горения и конструкции устройств для сжигания топлива	Содержание	16	1,2
	10. Основы теории горения. Общие принципы выбора рациональных методов сжигания топлива в печах		
	11. Устройства для сжигания газообразного топлива. Конструкции горелок. Классификация горелок по способу смешения топлива с воздухом	6	
	12. Устройства для сжигания жидкого топлива. Сравнительная характеристика форсунок низкого и высокого давления		
	Лабораторные работы	-	-
	Практические занятия	8	2,3
	13-14. Практическая работа № 3. Расчет и выбор горелки для сжигания газообразного топлива		

	15-16	Практическая работа № 4. Расчет и выбор форсунки для сжигания жидкого топлива		
	Семинарские занятия			
	17	Проработка вопросов лекций темы 1.2	2	2
Тема 1.3. Основы механики печных газов	Содержание		14	1,2
	18	Основы механики печных газов. Общие сведения и свойства и движении жидкостей и газов. Газы идеальные и реальные. Статика газов		
	19	Динамика газов. Элементы теории движения реальных газов. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Сопло Лаваля.		
	20	Движение газов в рабочем пространстве металлургических печей. Свободное и вынужденное движения. Теория струй. Применение искусственной тяги	6	
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия			
	21	Расчет потерь энергии при движении газов в каналах и трубах	6	3
	22	Практическая работа № 5. Расчет эжектора и вентилятора		
	23	Практическая работа № 6. Расчет дымовой трубы для удаления продуктов сгорания		
	Семинарские занятия			
24	Проработка вопросов лекций темы 1.3	2	2	
Раздел 2. Основы теплопередачи и нагрев металла				
Тема 2.1.Общая характеристика процессов теплообмена	Содержание		14	1,2
	25	Основные понятия теории теплообмена. Виды теплообмена. Основные законы процесса теплообмена.		
	26	Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция		
	27	Теплопроводность при стационарном и нестационарном состоянии		
	28	Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Степень черноты газов	8	
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия		4	
	29	Расчет передачи количества тепла через плоскую и цилиндрическую стенку		

	30	Определение приведенного коэффициента излучения, коэффициента теплоотдачи конвекцией и суммарного коэффициента теплоотдачи в системе газ-кладка-металл		2,3
	Семинарские занятия		2	
	31	Проработка вопросов лекций темы 2.1		2
Тема 2.2.Нагрев металла	Содержание		8	1,2
	32	Окисление и обезуглероживание стали. Защита стали от окисления и обезуглероживания.	4	
	33	Основы рациональной технологии нагрева металла. Принципы скоростного нагрева металла.		
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия			-
	34	Контрольная работа 1	2	2,3
	Семинарские занятия			
	35	Проработка вопросов лекций темы 2.2.	2	2
Раздел 3.Материалы и строительные элементы печей				
Тема 3.1. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы	Содержание		14	1,2
	36	Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам и их классификация	12	
	37	Физические и рабочие свойства огнеупоров. Основные категории огнеупоров		
	38	Основные группы огнеупорных изделий-динасовые, шамотные и магнезиальные огнеупоры		
	39	Теплоизоляционные материалы. Требования к ТМ, классификация и свойства		
	40	Строительные материалы и металлы, применяемые для печей и их элементов		
	41	Строительные элементы печей - фундаменты, каркасы, футеровка. Общий порядок работ при сооружении печей		
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия		-	-
	Семинарские занятия		2	2
	42	Проработка вопросов лекций темы 3.1.		

Тема 3.2. Устройства для утилизации тепла отходящих дымовых газов	Содержание		12	1,2
	43	Общая характеристика методов утилизации тепла отходящих дымовых газов		
	44	Общая характеристика теплообмена в рекуператорах. Конструкции рекуператоров		
	45	Общая характеристика теплообмена в регенераторах. Конструкции насадок и воздухонагревателей		
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия		4	2
	46-47	Расчет регенеративного теплообменника		
	Семинарские занятия		2	2
48	Проработка вопросов лекций темы 3.2.			
Раздел 4. Топливные печи и конверторы черной металлургии				
Тема 4.1. Классификация и общая характеристика тепловой работы печей	Содержание		6	1,2
	49	Классификация печей по технологическим и конструктивным признакам		
	50	Классификация печей по принципу тепловыделения		
	51	Теплотехнические характеристики работы печей. Тепловой баланс и расход топлива		
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия		-	-
	Семинарские занятия		-	-
Тема 4.2. Теплообмен в пламенных печах. Доменные печи	Содержание		6	1,2
	52	Устройство и работа доменной печи. Теплообмен в доменных печах.		
	53	Показатели работы доменной печи	4	
	Лабораторные работы		-	-
	Практические занятия		2	
	54	Расчет теплового баланса и расхода топлива доменной плавки		2
Семинарские занятия		-	-	

Тема 4.3. Сталеплавильные агрегаты	Содержание		8	1,2	
	55	Теплотехнические основы сталеплавильного процесса. Мартеновские печи. Двухваннные печи			
	56	Конверторы			
		57	Дуговые и индукционные сталеплавильные печи	6	
		Лабораторные работы		-	-
		Практические занятия		-	-
		Семинарские занятия		2	2
	58	Проработка вопросов лекций темы 4.1-4.3.			
Раздел 5. Пуск, эксплуатация и ремонт печей					
Тема 5.1. Пуск и разогрев печей	Содержание		12	1,2	
	59	Пуск и разогрев печей. Эксплуатация печей и уход за ними			
	60	Ремонт печей. Техника безопасности при эксплуатации печей	4		
		Лабораторные работы		-	-
		Семинарские занятия		2	2
		61	Проработка вопросов лекций темы 5.1.		
		Практические занятия			
		62	Контрольная работа 2		
	63-64	Итогово-обобщающее занятие	6	2	
<p align="center">Самостоятельная работа при изучении дисциплины ОП. 07</p> <p>Выступление на тему: Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке теоретических и практических вопросов металлургической теплотехнике</p> <p>Горение газообразного, жидкого и твердого топлива</p> <p>Расчеты теплоты сгорания различных видов топлива</p> <p>Горелки с полным предварительным смешением топлива с воздухом. Радиационные горелки</p> <p>Форсунки низкого давления</p> <p>Свойства жидкостей и газов. Вязкость жидкостей и газов. Потери энергии на пути движения жидкостей и газов.</p> <p>Роль шибера в регулировании давления в печи</p> <p>Критерии подобия. Определение степени черноты газов.</p> <p>Огнеупорные растворы, обмазки, бетоны. Области применения</p> <p>Котлы-утилизаторы мартеновских печей и кислородных конвертеров</p> <p>Способы очистки дымовых газов. Конструкции и принцип работы газоочисток</p> <p>Техника безопасности при обслуживании и ремонтах печей</p>					

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Примерная тематика домашних заданий Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Ответы на контрольные вопросы по каждой теме из учебного пособия, составленного преподавателем. Решение задач, с использованием учебного пособия, по каждой теме дисциплины.		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)	30	2
Примерная тематика курсовых работ (проектов) Расчет и выбор горелки для сжигания газообразного топлива Расчет и выбор форсунки для сжигания жидкого топлива Расчет и выбор эжектора для удаления дымовых газов из печи Расчет высоты дымовой трубы для удаления дымовых газов из рабочего пространства печи Расчет регенеративного теплообменника для утилизации тепла отходящих дымовых газов		
Всего:	128	

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины предполагает наличие учебных кабинета и лабораторий:

теплотехники;

основ металлургического производства;

технологии отрасли; и

технологического оборудования отрасли

технологии производства черных металлов.

Оборудование учебных кабинетов, лабораторий и рабочих мест:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- стенды со схемами;
- плакаты и макеты
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации
- компьютерные программы по моделированию процессов технологии производства и обработки металлов.

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кривандин В.А. Филимонов Ю.П., «Теория, конструкции и расчеты металлургических печей», т.1. М., «Металлургия», 2000 г., 360 с.

2. Мастрюков Б.С., «Теория, конструкции и расчеты металлургических печей», т.2. М., «Металлургия», 2000 г., 272 с.
3. Вегман Е.Ф. «Металлургия чугуна», М., «Металлургия», 2005 г.
4. Кудрин В.А. «Металлургия стали», «Металлургия», 1989 г.

Дополнительные источники:

1. «Общая металлургия» под редакцией Е. В. Челищев, М., «Металлургия», 1971г
2. «Металлургия черных металлов» под редакцией Б. В. Линчевский, М., «Металлургия», 1986г.
3. «Научные основы современных сталеплавильных процессов» А. Н. Явойский, Мариуполь, 2003г.
4. «Производство ферросплавов» под редакцией М. А. Рысс, М., «Металлургия», 1985 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://www.intuit.ru/> - Интернет-Университет Информационных Технологий
3. <http://www.specialist.ru> - Центр компьютерного обучения "Специалист" (онлайн тестирование при центре <http://tests.specialist.ru/>)
4. newseducation.ru - "Большая перемена"
5. <http://www.consultant.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
1	2
уметь: - производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных); ;	наблюдение и оценка выполнения практических заданий; оценка выполнения контрольной работы; оценка выполнения самостоятельной работы; оценка выполнения индивидуальных заданий.
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 тепло-массообмена в металлургических печах	устный (письменный) опрос, оценка решения задач, отчёты по самостоятельной работе, защита рефератов; выполнение индивидуальных заданий (курсовой проект); решение тестовых заданий, контрольная работа