

Рабочая программа дисциплины

«ОП.03 ТЕПЛОТЕХНИКА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА».....	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины	5
2.3. Курсовой проект	8
3. Условия реализации дисциплины	10
3.1. Материально-техническое обеспечение	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания	10
3.2.2. Дополнительные источники	10
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теплотехника»: формирование у студентов представление о процессе физико-химических свойств различных теплотехнических материалов, методике расчета теплотехнических процессов производства черных металлов.

Дисциплина «Теплотехника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;	-
ПК 1.2	выполнять технические и технологические расчеты процесса производства агломерата и чугуна; выполнять теплотехнические расчеты процесса производства чугуна, стали	теорию и технологию доменной плавки, производства окискованного железосодержащего сырья;	выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья выполнения теплотехнических расчетов процесса производства чугуна, стали
ПК 2.2	рассчитывать нормативный запас металлошихты, ферросплавов, легирующих, добавочных и заправочных материалов для выполнения производственной программы; выполнять теплотехнические расчеты	технологические процессы производства стали в конвертерах и на агрегатах внепечной обработки металла: «ковш-печь», установка доводки и вакуумирования	выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве

	процесса производства чугуна, стали	металла;	ферросплавов и стали
--	--	----------	----------------------

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки <i>(если указаны ПК)</i>	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	выполнять теплотехнические расчеты процесса производства чугуна, стали выполнения теплотехнических расчетов процесса производства чугуна, стали	Тема 7.1 Энергетический баланс дуговой сталеплавильной печи	26	По запросу работодателя
2	выполнять теплотехнические расчеты процесса производства чугуна, стали выполнения теплотехнических расчетов процесса производства чугуна, стали	Курсовое проектирование: Расчет теплового баланса ДСП - 150 при выплавке стали	20	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	100	80
Лекции	50	30
Практическая работа	30	30
Курсовой проект	20	20
Самостоятельная работа	10	-
Промежуточная аттестация <i>форме экзамена</i>	8	-
Всего	118	80

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	5
РАЗДЕЛ 1 ТОПЛИВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ				
Тема 1.1 Общая характеристика топлива	Содержание учебного материала		10/0	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	1.	Понятия и характеристика топлива Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное). Классификация, химический состав, теплота сгорания.	10/0	
	2.	Топливо металлургических печей Топливо металлургических печей применяемое в различных агрегатах		
	3.	Общая характеристика процессов горения (стадии процесса горения). Горение газообразного, жидкого и твердого топлива		
	4.	Горение полное и неполное. Расход воздуха и кислорода при горении. Определение теоретического и действительного расхода воздуха. Определение состава и количества продуктов сгорания.		
	5.	Температура горения топлива (теоретическая, калориметрическая, действительная) и ее определение. Определение теплоты сгорания топлива. Составление материального баланса процесса горения топлива.		
Тема 1.2 Устройства для сжигания топлива	Содержание учебного материала		8/8	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	6.	Область применения топливосжигающих устройств. Общие принципы рациональных методов сжигания топлива.	4/4	
	7.	Устройства для сжигания газа, конструкции горелок. Устройства для сжигания жидкого		
		В том числе, практических и лабораторных		

	8.	Практическое занятие №1. Полный расчет горения газообразного топлива			
	9.	Практическое занятие №2. Определение состава рабочего топлива			
РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ПЕЧНЫХ ГАЗОВ					
Тема 2.1 Статика и динамика газов	Содержание учебного материала		6/4		
	10.	Статика газов. Газы идеальные и реальные. Зависимость объема, плотности и вязкости газов от температуры. Турбулентное и ламинарное движение. Статический, геометрический и динамический напоры, методы их измерения, векторы. Основное уравнение статики жидкостей и газов. Распределение давления по высоте печи	4/4	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2	
	11.	Динамика газов. Уравнение Бернулли. Потерянный напор и его составные части. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Простое сопло и сопло Ловала. Струйное течение. Свободные и ограниченные струи; струйные аппараты (вентиляторы и дымососы). Движение газов и рациональный режим давления в печи.			
	Самостоятельная работа обучающихся. Реферат «Основные решения при нестационарном и стационарном состоянии газа»		2		
РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ					
Тема 3.1 Теплопроводность и теплообмен	Содержание учебного материала		10/4		
	12.	Общая характеристика процессов теплообмена. Теплопроводность при стационарном состоянии. Передача тепла через одно- и многослойную плоскую стенку.	6/0	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2	
	13.	Физические основы теплообмена конвекцией. Коэффициент теплоотдачи. Применение теории подобия к изучению конвективного теплообмена Конвекция свободная и вынужденная.			
	14.	Теплообмен излучением. Основные понятия. Зависимость теплового излучения от температуры для абсолютно черного тела, для реальных тел. Зависимость между излучательной и поглощательной способностями тел.			
	В том числе, практических и лабораторных				
	15.	Практическое занятие №3. Расчет теплового потока и распределение температур в стенках металлургического агрегата	4/4		
16.	Практическое занятие №4. Расчет коэффициента теплопроводности металла				
РАЗДЕЛ 4 НАГРЕВ МЕТАЛЛА И РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ НАГРЕВА					
Тема 4.1 Основы рациональной технологии нагрева металла.	Содержание учебного материала		6/6		
	17.	Процессы, сопровождающие нагрев. Режимы нагрева.	4/4	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2	
	18.	Дефекты нагрева металла			
	В том числе, практических и лабораторных				

Дефекты нагрева металла	19.	Практическое занятие №5. Расчет времени нагрева металла в металлургическом агрегате	2/2	
РАЗДЕЛ 5 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ПЕЧЕЙ И КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕЧЕЙ				
Тема 5.1 Огнеупорные материалы и строительные элементы печей	Содержание учебного материала		6/4	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	20.	Огнеупорные, теплоизоляционные, другие строительные материалы и металлы, применяемые при сооружении печей. Классификация и свойства огнеупорных изделий. Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам.	4/4	
	21.	Кладка и строительные элементы печей. Строительные материалы: красный кирпич, бутовый камень, бетон, гидроизоляционные материалы; их свойства и область применения. Жаростойкие и жаропрочные стали и чугуны, применяемые при сооружении металлургических печей, их характеристика		
	Самостоятельная работа обучающихся. Реферат Основные классификационные признаки огнеупоров методических печей		2	
Тема 5.2 Классификация и характеристик а тепловой работы печей	Содержание учебного материала		8/6	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	22.	Теплотехнические характеристики работы печей. Температурный и тепловой режимы, коэффициент полезного теплоиспользования, производительность. Доменные печи, их устройство.	6/6	
	23.	Нагревательные печи металлургических предприятий, их общая характеристика. Нагревательные колодцы их конструкции, особенности тепловой работы (метод отопления, тепловой и температурный режимы). Футеровка и ее служба в нагревательной печи.		
	24.	Характеристика сталеплавильных печей Кислородные конвертеры, их общая характеристика, мартеновские печи. Электрические печи, применяемы в черной металлургии. Характеристика процесса электрического нагрева. Классификация электрических печей, их основные параметры и показатели работы.		
		Самостоятельная работа обучающихся. Реферат Устройство, принцип тепловой работы электродуговой печь. Классификация электрических печей	2	
РАЗДЕЛ 6 УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ПЕЧАХ				
Тема 6.1 Утилизация тепла в металлургичес ких печах	Содержание учебного материала		10/6	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	25.	Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов. Характеристика методов утилизации. Котельные и турбинные установки.	6/6	
	26.	Рекуперативные и ренегеративные теплообменники		
	27.	Котлы-утилизаторы. Охлаждение печей.		
		Самостоятельная работа обучающихся. Реферат Виды теплообменников. Экономия топлива, расход топлива, ценность единицы тепла.	4	

РАЗДЕЛ 7. ПРОЦЕССЫ ТЕПЛОМАССООБМЕНА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ				
Тема 7.1 Энергетический баланс дуговой сталеплавильной печи	Содержание учебного материала		26/26	
	28.	Устройство современной дуговой сталеплавильной печи переменного тока Технология выплавки дуплекс-процессом	6/6	OK 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	29.	Классификация горелок. Условия необходимые для устойчивого горения газообразного топлива.		
	30.	Использование тепла отходящих печных газов в ДСП.		
	В том числе, практических и лабораторных занятий			
	31.	Практическая работа № 2 Выбор оптимальной мощности печного трансформатора и расчет диаметра электродов.	20/20	
	32.	Практическая работа № 3 Расчет основных параметров рабочего пространства дуговой электросталеплавильной печи.		
	33.	Практическая работа № 4 Эскиз рабочего пространства дуговой сталеплавильной печи		
	34.	Расчет энергетического баланса дуговой сталеплавильной печи		
	35.			
	36.			
	37.	Практическая работа № 5 Тепловой баланс плавки стали		
	38.			
	39.			
	40.			
Курсовая работа (проект)			20	
Промежуточная аттестация			8	
Всего			118	

ОК 01
ПК 1.2
ПК 2.2

2.3. Курсовой проект

1. Тепловой расчет металлургической печи
2. Расчет теплового баланса ДСП -150 при выплавке стали марки
3. Расчет и проектирование электрической плавильной печи

Курсовое проектирование		20	
Расчетная часть курсового проекта	Содержание учебного материала		10
	1.	Основы курсового проектирования. Задачи курсового проектирования. Содержание курсового проекта.	
	2.	Расчет горения различных видов топлива (газообразного, жидкого). Расчет расхода воздуха, кислорода необходимого на горение топлива. Определение продуктов сгорания топлива, низшей теплоты горения топлива и др. параметров.	
	3.	Расчет материального баланса печи. Расчет приходной и расходной частей материального баланса горения топлива.	
	4.	Определение размеров печи. Расчет размеров печи: высоты, ширины, длины	

ОК 01
ПК 1.2
ПК 2.2

	5.	Определение теплового баланса печи. Расчет статей теплового баланса печи приходной и расходной части		
Теоретическая часть проекта	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2
	6.	Описание конструкции методической печи Характеристика конструкции методической печи предлагаемой проектом		
	7.	Вопросы техники безопасности при эксплуатации электросталеплавильной печи. Решение экологических проблем		
Правила оформления пояснительной записки и выполнения чертежей	Содержание учебного материала		6	ОК 01 ПК 1.2 ПК 2.2 ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.5,
	8.	Правила оформление пояснительной записки Построение чертежа в электронном варианте. Правила оформления пояснительной записки, в соответствии с содержанием.		
	9.	Защита курсовых проектов.		
	10.	Составление доклада к защите курсового проекта. Защита курсовых проектов.		

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П СПО.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники: учебник для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 237 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12210-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587848>

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, 2026. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586614>

3. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: 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, 2026. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586618>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586620>

2. Лисиенко, В. Г. Теплофизика металлургических процессов: учебник / В. Г. Лисиенко, В. И. Лобанов, Б. И. Китаев. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 220 с. — ISBN 978-5-534-13292-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587614>

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - теорию и технологию доменной плавки, производства окискованного железосодержащего сырья; - технологические процессы производства стали в конвертерах и на агрегатах внепечной обработки металла: «ковш-печь», установка доводки и вакуумирования металла; - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Умеет: - выполнять технические и технологические расчеты процесса производства агломерата и чугуна; - рассчитывать нормативный запас металлошихты, ферросплавов, легирующих, добавочных и заправочных материалов для выполнения производственной программы; - распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	- Демонстрирует знания теории и технологии доменной плавки, производства окискованного железосодержащего сырья; - демонстрирует знания технологических процессов производства стали в конвертерах и на агрегатах внепечной обработки металла: «ковш-печь», установка доводки и вакуумирования металла; - демонстрирует знания профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить; - выполняет технические и технологические расчеты процесса производства агломерата и чугуна; - рассчитывает нормативный запас металлошихты, ферросплавов, легирующих, добавочных и заправочных материалов для выполнения производственной программы; - распознает и анализирует задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; - определяет этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Диагностика (тестирование, контрольные работы) Тестирование

выделять её составные части; определять этапы решения задачи; - составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;		
---	--	--