

Приложение III.ОП.06
к программе СПО по специальности
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 06 ТЕПЛОТЕХНИКА

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 357 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»

Нижнетагильский технологический институт (филиал)

Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Пронина Кристина Владимировна, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии специальностей машиностроения и технологии материалов.

от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НТМТ

Протокол № 1 / Председатель Методического Совета

«13» 04 2023г.




В.В. Потанин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Теплотехника»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 22.02.03. Литейное производство черных и цветных металлов, укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

Частью профессионального учебного цикла и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

часть профессионального учебного цикла и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

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

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих общих компетенций обучающегося

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

ОК 3. Решать проблемы, 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.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, руководителями, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Выбирать исходные материалы для производства отливок.

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.

ПК 2.1. Осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом

(в том числе с использованием микропроцессорной техники).

ЛР 6. Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР 13. Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР 14. Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 15. Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

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

- проводить расчеты процессов горения и теплотехники в металлургических печах (нагревательных и плавильных);

В результате освоения 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 теплообмена в металлургических печах

1.4. **Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента – 48 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 32 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 16 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)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	32
практические занятия	8
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	16
Выполнение домашнего задания	4
Работа в электронной базе техникума	4
Подготовка реферата	4
Ознакомление с научно-технической литературой	4
Промежуточная аттестация в форме экзаменов	4

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	Коды компетенций, формируемых в соответствии с программой
1	2	3	4
Раздел 1. Основы технической термодинамики		1	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Раздел 2. Основы механики печных газов		5	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
	Содержание учебного материала Выявление оседей и газов. Расчеты движения газов в печах. Практическое задание №1 1. Расчет поперечного сечения. Самостоятельная работа студента: выполнение отчета по практической работе. Примерная тематика самостоятельной работы: Вентиляторы, Дымовые трубы.	1 2 2	
Раздел 3. Основы теплообмена		8	
Тема 3.1 Передача тепла теплопроводностью.	Содержание учебного материала Основные понятия теплообмена. Стационарный и нестационарный тепловой поток. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Передача тепла теплопроводностью. Уравнение теплопроводности при стационарном и нестационарном режимах. Передача тепла через одно- и многослойную стенки, через цилиндрические стенки при разных режимах теплового потока.	1	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Тема 3.2 Передача тепла конвекцией	Содержание учебного материала. Сущность теплообмена конвекцией. Закон Ньютона-Рихтера. Свободная и вынужденная конвекция. Коэффициент теплопередачи конвекции. Уравнение конвективного теплообмена. Самостоятельная работа студента. Примерная тематика самостоятельной работы: Коррозия металлов и методы борьбы с коррозией.	1 2	

8

Тема 3.3 Передача тепла излучением.	Содержание учебного материала Излучательная способность тела. Понятие об абсолютном черном теле, сером, белом и прозрачном телах. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмен излучением между газом и твердым телом.	1	
Тема 3.4 Теплообмен в рабочем пространстве печи	Содержание учебного материала Теплообмен между газом, металлом и кладкой печи. Суммарный коэффициент теплопередачи. Самостоятельная работа студента: Расчет теплопроводности через многослойную стенку Примерная тематика самостоятельной работы	1 2	
Раздел 4. Нагрев металла в печах.		8	
Тема 4.1 Основы рациональной технологии нагрева металла.	Содержание учебного материала: Общие понятия о нагреве металла в печах. Температура и продолжительность нагрева металла. Равномерность нагрева металла. Перетрел и пережог металла. Термические напряжения. Режимы нагрева металла. Факторы, обеспечивающие рациональную технологию нагрева металла. Практическое задание №2 Расчет нагрева и охлаждения металла. Самостоятельная работа студента: Основы рациональной технологии нагрева металла.	7 2	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Тема 4.2 Расчет нагрева металла.	Содержание учебного материала: Общая характеристика методов расчета нагрева металла. Термические топки и термические массивные тела. Режимы нагрева топок и массивных тел. Экономическая оценка режимов нагрева. Самостоятельная работа: Расчет продолжительности нагрева термической топки тела. Расчет продолжительности нагрева термически массивного тела. Примерная тематика самостоятельной работы: Основы методов расчета нагрева металла.	1 2	
Раздел 5. Топливо металлургических печей и расчеты топлива		9	
Тема 5.1 Виды топлива и его физико-химические свойства	Содержание учебного материала Общие сведения о топливе, его классификация. Требования, предъявляемые к топливу. Твердое, и жидкое топливо. Свойства, состав, способы получения и область применения. Экономия топливно-энергетических ресурсов. Газообразное топливо. Состав, свойства.	1	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15

9

	способы получения и область применения. Самостоятельная работа студента, выполнение домашних заданий по разделу 5. Примерная тематика самостоятельной работы: Аналитический расчет горения топлива	2	
Тема 5.2 Основы теории горения	Содержание учебного материала. Современное состояние теории горения. Пути интенсификации процесса горения. Основные показатели процесса. Понятие о тепловом напряжении. Теория горения Зельдовича, Сельсхова. Содержание учебного материала. Полное и не полное горение топлива. Коэффициент горения топлива. Материальный баланс горения топлива. Состав и количества продуктов газодиффузионного топлива и составление материального баланса	2	
Тема 5.3. Расчет горения топлива	Самостоятельная работа студента: Расчет горения топлива	2	
Раздел 6. Материалы для сооружения печей, и рабочие свойства	Содержание учебного материала Основные понятия о огнеупорах. Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам, их физико-химические и рабочие свойства.	5	
Тема 6.1 Физико-химические и рабочие свойства	Самостоятельная работа студента, выполнение домашних заданий по разделу 6. Примерная тематика самостоятельной работы: Теплоизоляционные изделия и материалы. Строительные материалы. Металлы.	2	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Тема 6.2 Классификация огнеупоров и область их применения	Содержание учебного материала Способы получения, свойства, характеристики и область применения различных типов огнеупоров.	1	
Тема 6.4 Строительные материалы и элементы конструкции печей.	Содержание учебного материала. Фундамент, пол, и окна печей. Каркас. Жароупорные и жаропрочные сплавы, используемые в печах. Монтаж печей.	1	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Раздел 7. Тепловой баланс печи.	Содержание учебного материала. Значение теплового баланса печей. Статьи прихода и расхода. Уравнение теплового баланса. Способы определения расхода топлива.	1	
Раздел 8. Устройства для сжигания топлива.	Содержание учебного материала Требования к горелкам, форсунам и их классификация. Структура и характеристика форсунок, беспламенные горелки. Пламенные газовые горелки. Распределительные трубы, форсуны для сжигания мазута, газа, мазута, и воздухоподогреды. Контрольные работы: «Нагрев металла в печи», «Горение топлива», «Огнеупорные материалы, тепловые устройства», «Элементы конструктивных печей».	7	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15

10

	Практическое занятие №3 Изучение технологий изготовления устройств. Изучение оборудования для сжигания топлива легкого цеха 532АО НПК «Уральские Алюмин»	2	
	Самостоятельная работа студента Промышленность и недостатки устройств для сжигания топлива. Область их применения. Примерная тематика самостоятельной работы: исследование работы участка основного производства легкого цеха в условиях базового предприятия.	2	
Раздел 9. Основы сушильного процесса.	Содержание учебного материала. Теплотехнические основы сушильного процесса.	4	ОК 1, ОК 3-6, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 ДР 6, ДР 13-15
Тема 9.1 Сушилка	Тепловой расчет сушил. Конструкции сушил.	2	
	Практическое занятие №4 Тепловой расчет сушил.	2	
	Всего:	48	

11

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета оборудованного термических цехов

Оснащенность кабинета оборудования термических цехов: 15 столов, 30 стульев, доска, проектор, экран, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Михайлов Д.П., Болдин А.Н., Граблев А.Н. Печи литейных цехов, 2-ое изд., стержневая Оскол: ТНТ 2017г
2. Г.П., Кондаков Е.А. Печи и сушила литейного производства - М.: Машиностроение, 1990.
3. Мاستрюков Б.С. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. - М.: Металлургия, 1986. - Т.2: Расчеты металлургических печей
4. А.С., Авдеева В.Г. Теплотехника и нагревательные устройства – М.: Машиностроение, 1985.
5. Крипандин В.А. Филлимонов Ю.П. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. - М.: Металлургия, 1987.

Дополнительная литература:

Периодические издания:

1. Журнал «Библиотека литейщика»
2. Журнал «Литейщик России»
3. Газета «Российская газета»
4. Газета «Областная газета»

Интернет-ресурсы:

1. Российский сайт *литейщиков* <http://rsl.nppr.ru/>
2. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoa.com.
3. Интернет-представительство "Компани Аванг" www.avantcom.ru.
4. Информационно-поисковая система «Первый Машинностроительный Портал» www.1bm.ru.
5. Информационный книжный портал www.infobook.ru.
6. Информационно-поисковая система OBO.RU www.obo.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, тестирования, а также выполнения студентом индивидуальных творческих заданий, защиты рефератов. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и освоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические фондово-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 2

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Основные показатели Оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
Умения: Производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных)	Верное выполнение расчетов горения и теплообмена в металлургических печах	Практическое занятие
Знания: Основные положения теплотехники и теплоэнергетики Назначения и свойства огнеупорных материалов.	Полнота воспроизведения основных положений теплотехники и теплоэнергетики Полнота воспроизведения назначения и свойств огнеупорных материалов	Контрольная работа Практическое занятие
Устройства и принципы действия металлургических печей.	Верное изложение устройства и принципов действия металлургических печей	
Топливо металлургических печей и методику расчетов горения	Верное воспроизведение топлива металлургических печей и методики расчета горения.	
Закономерности процессов теплообмена в металлургических печах.	Верное изложение закономерностей теплообмена в металлургических печах	