

Приложение III.ОП.04
к программе СПО по специальности
22.02.12 Metallургическое производство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 04 ТЕПЛОТЕХНИКА

2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.12 Metallургическое производство, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 10 июля 2025 N 529.

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 машиностроения и технологии материалов от 16.02.26 протокол № 7

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 2
«19» 03 2026 г.

Председатель УМС  М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

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 22.02.12. Металлургическое производство.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина является частью 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. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.

ПК 2.3. Вести операции по плавке металла, изготовлению литейной формы, производству отливок из черных и цветных металлов.

ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.

ПК 2.6 Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.

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 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**:

- производить расчеты процессов горения и теплообмена 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 тепломассообмена в металлургических печах

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента - 94 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 68 часа;

курсовой проект -20 часов.

самостоятельной работы обучающегося - 26 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)	94
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
практические занятия	10
курсовой проект	20
Самостоятельная работа студента (всего)	26
Промежуточная аттестация в форме экзамен	6

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	
Раздел 1. Основы технической термодинамики		1	
	Содержание учебного материала. Определения и понятия теплотехники и термодинамики. Процессы и законы термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов. Термодинамические циклы, эксергия. Сжатие газа в компрессорах. Применение первого закона термодинамики для потока.	2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
Раздел 2. Основы механики печных газов		8	
	Содержание учебного материала Вязкость жидкостей и газов. Режимы движения потоков. Потери давления движущего потока. Расчет потерь давления. Струйное движение газов в печах.	2	
	Практическое занятие №1 1. Расчет потерь давления.	2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Самостоятельная работа студента: выполнение отчета по практической работе. Примерная тематика самостоятельной работы: Вентиляторы. Дымовые трубы.	4	
Раздел 3. Основы теплопередачи		16	
Тема 3.1 Передача тепла теплопроводностью.	Содержание учебного материала Основные понятия теплопередачи. 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 стенку, через цилиндрические стенки при разных режимах теплового потока.	2	
Тема 3.2 Передача тепла конвекцией	Содержание учебного материала. Сущность теплообмена конвекцией. Закон Ньютона-Рихтера. Свободная и вынужденная конвекция. Коэффициент теплопередачи конвекцией. Уравнение конвективного теплообмена. Самостоятельная работа студента. Примерная тематика самостоятельной работы: Коррозия металлов и методы борьбы с коррозией.	2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
		4	

Тема 3.3 Передача тепла излучением.	Содержание учебного материала. Излучательная способность тела. Понятие об абсолютно черном, сером, белом и прозрачном телах. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмен излучением между газом и твердым телом.	2	
	Содержание учебного материала. Теплообмен между газом, металлом и кладкой печи. Суммарный коэффициент теплопередачи.	2	
Тема 3.4 Теплообмен в рабочем пространстве печи	Самостоятельная работа студента: Расчет теплопроводности через многослойную стенку	4	
	Примерная тематика самостоятельной работы	14	
Раздел 4. Нагрев металла в печах. 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. Перегрев и пережог металла. Термические напряжения. Режимы нагрева металла. Факторы, обеспечивающие рациональную технологию нагрева металла.	2	
	Практическое занятие №2 Расчет нагрева и охлаждения металла.	2	
	Самостоятельная работа студента: Основы рациональной технологии нагрева металла.	4	
	Примерная тематика самостоятельной работы: Температурные режимы нагрева стальных изделий в печах.	2	
Тема 4.2 Расчет нагрева металла.	Содержание учебного материала: Общая характеристика методов расчета нагрева металла. Термически тонкие и термически массивные тела. Режимы нагрева тонких и массивных тел. Экономическая оценка режимов нагрева.	2	
	Самостоятельная работа: Расчет продолжительности нагрева термически тонкого тела. Расчет продолжительности нагрева термически массивного тела. Примерная тематика самостоятельной работы: Основы методов расчета нагрева металла.	4	
Раздел 5. Топливо металлургических печей и расчеты горения		6	
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 01, 02, 04, 05, 07, 09
ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6
ЛР 6, 13, 15

ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09
ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6
ЛР 6, 13, 15

	способы получения и область применения.		
	Самостоятельная работа студента: выполнение домашних заданий по разделу 5	2	
	Примерная тематика самостоятельной работы: Аналитический расчет горения топлива		
Тема 5.2 Основы теории горения	Содержание учебного материала. Современное состояние теории горения. Пути интенсификации процесса горения. Основные показатели процесса горения. Основные показатели процесса. Понятие о тепловом напряжении. Теория горения Зельдовича, Семенова.	1	
Тема 5.3. Расчет горения топлива	Содержание учебного материала. Полное и не полное горение топлива. Коэффициент расхода воздуха. Способы определения расхода воздуха, состава и количества продуктов горения топлива. Материальный баланс горения топлива. Основы расчета горения газообразного топлива и составления материального баланса	1	
	Самостоятельная работа студента: Расчет горения топлива	1	
Раздел 6. Материалы для сооружения печей.		6	
Тема 6.1 Физико-химические и рабочие свойства	Содержание учебного материала Основные понятия о огнеупорах. Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам, их физико-химические и рабочие свойства.	2	
	Самостоятельная работа студента: выполнение домашних заданий по разделу 6.	1	
	Примерная тематика самостоятельной работы: Теплоизоляционные изделия и материалы. Строительные материалы. Металлы.		ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 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 печестроении. Монтаж печей.	2	
Раздел 7. Тепловой баланс печи		2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Содержание учебного материала Значение теплового баланса печей. Статьи прихода и расхода. Уравнение теплового баланса. Способы определения расхода топлива.	2	
Раздел 8. Устройства для сжигания топлива.		8	
	Содержание учебного материала. Требования к горелкам, форсункам и их классификация. Структура и характеристика факелов. Беспламенные горелки. Пламенные газовые горелки. Радиационные трубы. Форсунки для сжигания мазута. Газо-, мазут-, и воздухопроводы.	2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Контрольная работа: «Нагрев металла в печи, горение топлива. Огнеупорные материалы, тепловых устройств. Элементы нагревательных печей»	2	

	Практическое занятие №3 Изучение топливосжигающих устройств. Изучение оборудования для сжигания топлива литейного цеха 552АО НПК “Уралвагонзавод”	2	
	Самостоятельная работа студента Преимущества и недостатки устройств для сжигания топлива. Области их применения. Примерная тематика самостоятельной работы: исследование работы участка основного производства литейного цеха в условиях базового предприятия.	2	
Раздел 9. Основы сушильного процесса.		4	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
Тема 9.1 Сушила	Содержание учебного материала Теплотехнические основы сушильного процесса. Тепловой расчет сушил. Конструкции сушил.	2	
	Практическое занятие №4 Тепловой расчет сушил.	2	
	Курсовой проект Расчет методической толкательной печи	20	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Консультация	2	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Экзамен	6	ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ПК 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 ЛР 6, 13, 15
	Всего:	68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета оборудования 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., стер-Старый Оскол: ТНТ 2017г

2. Г.П., Кондаков Е.А. Печи и сушила литейного производства. - М.: Машиностроение, 1990.

3. Матрюков 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. Кривандин В.А. Филимонов 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.npp.ru/>
2. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoua.com.
3. Интернет-представительство "Компании Авант" www.avantcom.ru.
4. Информационно-поисковая система «Первый Машиностроительный 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 студеном 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 контрольно-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	Полнота воспроизведения основных положений теплотехники и теплоэнергетики	Контрольная работа Практическое занятие
Назначения и свойства огнеупорных материалов.	Полнота воспроизведения назначения и свойств огнеупорных материалов	
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 тепломассообмена в металлургических печах.	Верное изложение закономерностей тепломассообмена в металлургических печах	