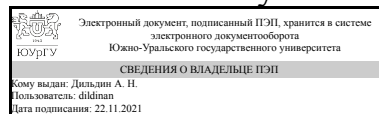


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
Филиал г. Златоуст



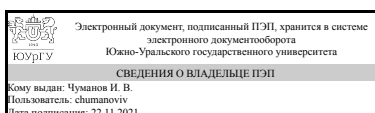
А. Н. Дильдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Metallургическая теплотехника  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

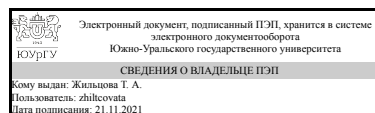
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

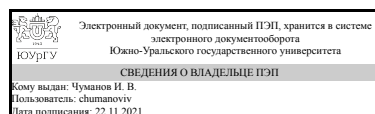
Разработчик программы,  
старший преподаватель (-)



Т. А. Жильцова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с видами теплотехнических металлургических агрегатов. Освоение и использование методов расчета основных теплотехнических характеристик металлургических агрегатов в курсовом проектировании. Развитие навыков выполнения чертежей теплотехнических металлургических агрегатов

## Краткое содержание дисциплины

Тепловые процессы при производстве и обработке металлов и применение закономерностей технической термодинамики, механики жидкостей и газов, теплообмена для их анализа и расчета. Топливо и его сжигание. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Способы и устройства для использования вторичных энергоресурсов. Экологические аспекты сжигания топлива и утилизации вторичных энергоресурсов. Конструкции печей, используемых в основных переделах черной и цветной металлургии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке	<p>Знает: Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах; устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей</p> <p>Умеет: Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий, расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий</p>

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.О.21 Теплообмен в материалах и процессах	1.О.24 Metallургия черных металлов, 1.О.25 Metallургия цветных металлов
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.21 Теплообмен в материалах и процессах	Знает: Основы теории теплообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса Умеет: Использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов теплообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества Имеет практический опыт: Владения навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
выполнение курсовой работы	8	8
составление конспектов лекций для самостоятельного изучения	60,5	60,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР
--	---	-------------

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Тепловые процессы при производстве и обработке металлов.	26	10	4	12
2	Топливо и его сжигание. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Способы и устройства для использования вторичных энергоресурсов. Экологические аспекты сжигания топлива и утилизации вторичных энергоресурсов.	20	10	6	4
3	Конструкции печей, используемых в основных переделах черной и цветной металлургии.	18	12	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, определения и законы технической термодинамики.	5
2	1	Термодинамика газового потока.	5
3	2	Общие сведения о топливе. Классификация топлива, состав топлива. Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Понятие об условном топливе. Состав продуктов сгорания топлива и методы его определения. Температура горения топлива.	5
4	2	Расчеты горения газообразного и жидкого топлива. Коэффициент использования топлива. Конструкция топливосжигающих устройств.	5
5	3	Конструкции печей, используемых в основных переделах черной металлургии.	6
6	3	Конструкции печей, используемых в основных переделах цветной металлургии.	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Теплопроводность при стационарном режиме	2
2	1	Теплопроводность при нестационарном режиме	2
3	2	Расчет горения газообразного топлива	3
4	2	Расчет горения жидкого и твердого топлива	3
5	3	Определение основных размеров нагревательных печей	3
6	3	Определение основных размеров печей для цветного производства. Расчет дымового тракта и высоты дымовой трубы	3

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Исследование теплопередачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитированного моделирования процесса теплообмена	4
2	1	Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра в атмосфере различных газов методом имитационного моделирования процесса теплообмена	4
3	1	Исследование теплопередачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования процесса теплообмена	4
4	2	Определение коэффициента излучения электропроводящих материалов калометрическим методом при имитационном моделировании процесса теплообмена	4

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
выполнение курсовой работы	Сухотина, О. В. Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства [Текст] : учеб. пособие к курс. проектированию / О. В. Сухотина ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.- Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во, 2007. - 105 с.	4	8
составление конспектов лекций для самостоятельного изучения	Арутюнов, В.А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций. / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, Г.С. Сборщиков. — М. : МИСИС, 2010. — 228 с.	4	60,5

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Курсовая работа/проект	задание	-	5	Отлично: все выполненные задания Хорошо: 70-80% выполненных заданий Удовлетворительно: 60% выполненных заданий Неудовлетворительно: менее 50% выполненных заданий	курсовые работы
2	4	Промежуточная аттестация	вопросы	-	5	Отлично: более 80% правильных ответов Хорошо: 70-80% правильных ответов Удовлетворительно: 60% правильных	экзамен

					ответов Неудовлетворительно: менее 50% правильных ответов	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	опрос и оценка	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	опрос и оценка	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-2	Знает: Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах; устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей	+	+
ПК-2	Умеет: Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий, расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 13. 03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" (140100 "Теплоэнергетика") / А. А. Кудинов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 335 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Сухотина, О. В. Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства [Текст] : учеб. пособие к курсу проектированию / О. В. Сухотина ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.- Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во, 2007. - 105 с. : ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сухотина, О. В. Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства [Текст] : учеб. пособие к курс. проектированию / О. В. Сухотина ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.- Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во, 2007. - 105 с. : ил.
2. Мастрюков Б.С. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. Том 2. Расчеты металлургических печей
3. Арутюнов, В.А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций. / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, Г.С. Сборщиков. — М. : МИСИС, 2010. — 228 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сухотина, О. В. Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства [Текст] : учеб. пособие к курс. проектированию / О. В. Сухотина ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.- Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во, 2007. - 105 с. : ил.
2. Мастрюков Б.С. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей. Том 2. Расчеты металлургических печей
3. Арутюнов, В.А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций. / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, Г.С. Сборщиков. — М. : МИСИС, 2010. — 228 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	206 (3)	отсутствует
Контроль самостоятельной работы	206 (3)	нет

Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) Firefox 43 (Бесплатное) Lira SAPR 2014 Espri 2013 Monomakh-SAPR 2013 Sapfir 2014 NOD 4 MS Office (46020***) Windjview 2.1 (бесплатное) 7-zip 15.2 (бесплатное) Adobe reader 11 (бесплатное) Gimp 2.8.16 (бесплатное) Inkscape 0.91 (бесплатное) Unreal Commander (бесплатное) Visual Studio 2008 MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) 1С Предприятие 8.3 учебная версия Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017)
Практические занятия и семинары	206 (3)	отсутствует
Лекции	206 (3)	отсутствует