

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14 Metallургическая теплотехника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, С.М. Тинькова

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является сформировать знания о физической картине и об основных закономерностях теплофизических процессов, научить методам математического описания и анализа этих процессов, подготовить студентов к использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: заложить основы знаний по теплофизическим процессам, протекающим в тепловых агрегатах, необходимых при решении вопросов оптимизации и энергосбережения технологических процессов, при проектировании и эксплуатации теплотехнологического оборудования с учетом экологических аспектов и энергосбережения.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ОПК-1.6: Использует методы математического анализа теплофизических процессов, протекающих в тепловых агрегатах для решения задач профессиональной деятельности	основные теоретические законы по дисциплине и методы решения общинженерных задач применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания методами математического анализа теплофизических процессов, протекающих в тепловых агрегатах для решения задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
ОПК-6.2: Применяет безопасные технологии при эксплуатации теплотехнологического оборудования с учетом экологических и энергосберегающих аспектов для принятия обоснованных технических решений в профессиональной деятельности	основы безопасных технологий при эксплуатации теплотехнологического оборудования принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии навыками использования теплотехнологического оборудования в профессиональной деятельности с учетом экологических и энергосберегающих аспектов для принятия обоснованных технических решений

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Установочная лекция</b>											
	1. Задание для изучения курса	1									
	2. Самостоятельная работа						35				
<b>2. Теоретические основы теплогенерации</b>											
	1. Теплогенерация за счет химической энергии топлива	0,5									
	2. Расчеты горения топлива. Факторы, влияющие на температуру горения топлива	1									
	3. Теплогенерирующие устройства при использовании топлива	0,5									
	4. Расчеты горения газообразного топлива.			1							
	5. Расчеты горения жидкого топлива.			1							
	6. Генерация теплоты за счет электрической энергии	1									
	7. Определение теплоты сгорания твердого топлива. Технический анализ твердого топлива					2					
<b>3. Гидрогазодинамика</b>											

1. Основные сведения по механике жидкостей и газов	0,5							
2. Статика жидкостей и газов	0,5							
3. Динамика жидкостей и газов. Потери давления.	1							
4. Истечение газов через отверстия и насадки	0,5							
5. Расчет распределения давления по объему жидкости или газа.			0,5					
6. Расчет газоходной системы.			1					
7. Выбор тягодутьевого оборудования.			0,5					
8. Измерение напоров и установление связи между ними. Определение коэффициентов трения в стальной трубе					2			
9. Определение коэффициентов местных сопротивлений					2			
<b>4. Теплотехническое оборудование металлургического производства</b>								
1. Классификация печей и их основные характеристики	1							
2. Тепловой баланс печей	0,5							
3. Расчет мощности электрической печи. Определение основных технико-экономических показателей электрической печи.			1					
4. Расчет расхода топлива. Определение основных технико-экономических показателей топливной печи.			1					
5. Материалы для сооружения нагревательных устройств	0,5							
6. Элементы конструкций металлургических печей, использование вторичных энергоресурсов	0,5							
7. Расчет нагревателей сопротивления.			1					
8. Определение площади теплообмена рекуператора (с различными схемами движения сред).			1					

9. Исследование тепловых потерь одно- и двухслойной стенкой					1			
10. Определение коэффициентов теплопроводности огнеупорных материалов					1			
11. подготовка к практическим и лабораторным занятиям, контрольным мероприятиям, самостоятельная проработка тем лекционных занятий, подготовка к экзамену							111	
Всего	9		8		8		146	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Тинькова С. М. *Металлургическая теплотехника: практикум* (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
2. Веретнова Т. А., Тинькова С. М., Прошкин А. В., Востриков В. А. *Металлургическая теплотехника. Презентационные материалы: наглядное пособие*(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Тинькова С. М., Прошкин А. В., Веретнова Т. А., Востриков В. А. *Металлургическая теплотехника: электрон. вариант лекций*(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Кудинов А. А. *Гидрогазодинамика: учеб. пособие для студентов вузов* (Москва: ИНФРА-М).
5. Александров А. А., Архаров А. М., Архаров И. А., Афанасьев В. Н., Бондаренко В. Л., Борисов Б. П., Демехов К. Е., Архаров А. М., Афанасьев В. Н. *Теплотехника: учебник для студентов вузов*(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
6. Тинькова С. М., Веретнова Т. А. *Гидрогазодинамика: метод. указ. к лаб. работам*(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
7. Тинькова С. М., Скуратов А. П. *Теплотехника. Расчет дуговых сталеплавильных печей: учеб.-метод. пособие для курс. и диплом. проектирования*(Красноярск: СФУ).
8. Тинькова С. М., Пискажова Т. В. *Теплотехника. Расчет индукционных нагревательных установок для сквозного нагрева заготовок: учеб.-метод. пособие [для курс. и диплом. проектирования студентов спец. 150103.65 "Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей", 150106.65 "Обработка металлов давлением" и напр. подг. 220700.62 "Автоматизация технологических процессов и пр-ва"]*(Красноярск: СФУ).
9. Мечев В. В., Кутвицкий В. А., Богданова Э. В. *Металлургическая теплотехника: учеб. пособие*(Красноярск: ГУЦМиЗ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. При проведении практических и лабораторных занятий, используется следующее программное обеспечение:
2. – табличный процессор Microsoft Excel .
3. – учебно-консультационная программа для расчета и визуализации параметров и переменных многослойной стенки (разработка кафедры - Языки: среда разработки Borland C++ Builder. ОС: Windows 7, Windows XP, Windows Vista).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

СФУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической подготовки, практической и научно - исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение ООП предусматривает наличие экспериментальных установок, приборов и расходных материалов для успешного осуществления образовательного процесса.