

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

Б1.О.13 Теплофизика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн.наук, Доцент, Веретнова Т.А.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о физической картине и об основных закономерностях теплофизических процессов, изучение методов математического описания и анализа этих процессов, подготовка студентов к использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

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

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
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
ОПК-1.6: Использует методы математического анализа теплофизических процессов, протекающих в тепловых агрегатах для решения задач профессиональной деятельности	основные законы термодинамики и теплопередачи оценивать параметры состояния термодинамических систем и рассчитывать показатели параметров теплообмена методами анализа эффективности теплофизических процессов в металлургическом производстве
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ОПК-6.2: Применяет безопасные технологии при эксплуатации теплотехнологического оборудования с учетом экологических и энергосберегающих аспектов для принятия обоснованных технических решений в профессиональной деятельности	способы управления параметрами теплообмена рассчитывать и анализировать тепловые процессы, теплообменные аппараты навыками проведения теплотехнических измерений и обработки результатов измерений

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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
1.									
	1. Введение. Основные понятия термодинамики. Основные положения теплофизики.	4							
	2. Определение рабочей поверхности рекуперативного теплообменника			2					
	3. Определение теплоемкости воздуха при постоянном давлении					2			
	4. Конвективный теплообмен	3							
	5. Расчет теплоотдачи при свободной и вынужденной конвекции			4					
	6. Определение коэффициентов теплоотдачи при свободном движении воздуха					4			
	7. Радиационный теплообмен	4							
	8. Расчет потока излучением в системе серых тел			2					

9. Расчет потерь тепла при наличии экранов и через отверстия в печах			2					
10. Теплообмен при наличии излучающих газов			2					
11. Определение коэффициентов теплоотдачи излучением					4			
12. Перенос теплоты теплопроводностью	4							
13. Определение потерь тепла через плоскую стенку			2					
14. Определение коэффициентов теплоотдачи теплопередачи в элементе рекуператора					4			
15. Подготовка к занятиям							20	
2. Тепло- и массоперенос в технологических процессах								
1. Сведения по технологии нагрева металла	2							
2. Определение времени (температуры) нагрева (или охлаждения) тела			2					
3. Нагрев термически тонких и массивных тел при постоянной температуре печи					4			
4. Массообменные процессы	1							
5. Определение коэффициентов массоотдачи и потока массы вещества при свободной конвекции.			2					
6. Подготовка к занятиям, к экзамену							34	
Всего	18		18		18		54	

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. Прошкин А. В., Тинькова С. М. *Теплотехника металлургического производства: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 150100 "Металлургия"* (Красноярск: СФУ).
3. Нацокин В. В. *Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для студентов неэнерг. спец. ВУЗов* (Москва: Аз-book).
4. Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С. *Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"* (Старый Оскол: ТНТ).
5. Машурков Б. С. *Теплофизика металлургических процессов: учебник для вузов по специальности "Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей"* (Москва: МИСиС).
6. Тимошпольский В. И., Постольник Ю С., Андрианов Д. Н. *Теоретические основы теплофизики и термомеханики в металлургии* (Минск: Беларуская навука).
7. Тинькова С. М. *Тепломассоперенос и теплотехника: методические указания и контрольные задания* (Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
8. Федина В. В., Тимофеева А. С., Никитченко Т. В. *Техническая термодинамика: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника"* (Старый Оскол: ТНТ).

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. Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования теплофизических процессов, а также для оформления работ.
- 2.

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. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе СФУ. Электронная библиотека СФУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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)

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях и лабораториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную университета.