

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра общей металлургии
(ОМ_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра общей металлургии
(ОМ_ИЦММ)**

наименование кафедры

В.Н. Баранов

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕПЛОФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.10 Теплофизика

Направление подготовки /
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

Программу
составили

канд тех наук, Доцент, Веретнова Т.А.

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

ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания	
Уровень 1	способы поиска научно-технической информации
Уровень 1	пользоваться фундаментальными знаниями для решения прикладных задач
Уровень 1	навыком расчета показателей теплофизических процессов
ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	основные понятия по теплофизическим процессам, протекающим в тепловых агрегатах
Уровень 1	анализировать теплофизические процессы
Уровень 1	навыком математического описания теплофизических процессов
ПК-4:готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	
Уровень 1	основные закономерности теплофизических процессов
Уровень 1	навыками построения моделей соответствующих процессов при решении профессиональных задач
Уровень 1	навыками построения моделей соответствующих процессов при решении профессиональных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.8 «Теплофизика» относится к базовой части при освоении ООП подготовки бакалавра по направлению 22.03.02

«Металлургия». Дисциплина читается в 4 семестре.

Дисциплина «Теплофизика» является основой для последующего изучения таких дисциплин как «Металлургическая теплотехника», «Металлургические технологии», «Техносферная безопасность металлургического производства», при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

1.5 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
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,72 (62)	1,72 (62)
занятия лекционного типа	0,72 (26)	0,72 (26)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,28 (46)	1,28 (46)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Термодинамика и теплообмен	18	14	14	18	ОПК-1 ОПК-4 ПК-4
2	Тепло- и массообмен в технологических процессах	8	4	4	28	ОПК-1 ОПК-4 ПК-4
Всего		26	18	18	46	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Основные понятия термодинамики. Основные положения теплофизики.	2	0	0
2	1	Конвективный теплообмен	6	0	0
3	1	Радиационный теплообмен	6	0	0
4	1	Перенос теплоты теплопроводностью	4	0	0
5	2	Сведения по технологии нагрева металла	4	2	0
6	2	Массообменные процессы	4	2	0

Всего		26	4	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение рабочей поверхности рекуперативного теплообменника	2	0	0
2	1	Расчет теплоотдачи при свободной и вынужденной конвекции	6	2	0
3	1	Расчет потока излучением в системе серых тел	2	0	0
4	1	Расчет потерь тепла при наличии экранов и через отверстия в печах	1	1	0
5	1	Теплообмен при наличии излучающих газов	1	1	0
6	1	Определение потерь тепла через плоскую стенку	1	0	0
7	1	Определение потерь тепла через цилиндрическую стенку	1	0	0
8	2	Определение времени (температуры) нагрева (или охлаждения) тела	2	0	0
9	2	Определение коэффициентов массоотдачи и потока массы вещества при свободной конвекции.	2	0	0
Всего			18	4	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение коэффициентов теплоотдачи при свободном движении воздуха	4	0	0

2	1	Определение коэффициентов теплоотдачи при вынужденном движении потока	4	0	0
3	1	Определение коэффициентов теплоотдачи излучением	4	0	0
4	1	Определение коэффициентов теплоотдачи в элементе рекуператора	2	0	0
5	2	Нагрев термически тонких и массивных тел при постоянной температуре печи	4	0	0
Итого			18	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л1.2	Прошкин А. В., Тинькова С. М.	Теплотехника металлургического производства: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 150100 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.3	Нащокин В. В.	Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для студентов неэнерг. спец. ВУЗов	Москва: Аз-book, 2008
Л1.4	Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С.	Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Мастрюков Б. С.	Теплофизика металлургических процессов: учебник для вузов по специальности "Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей"	Москва: МИСиС, 1996
Л2.2	Тимошпольский В. И., Постольник Ю С., Андрианов Д. Н.	Теоретические основы теплофизики и термомеханики в металлургии	Минск: Беларуская навука, 2005
Л2.3	Тинькова С. М.	Тепломассоперенос и теплотехника: методические указания и контрольные задания	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011
Л2.4	Федина В. В., Тимофеева А. С., Никитченко Т. В.	Техническая термодинамика: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника"	Старый Оскол: ТНТ, 2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1		
----	--	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к промежуточному и итоговому контролю знаний

(54 акад .часа):

- самостоятельное изучение теоретического материала по отдельным темам дисциплины, соответствующим профилю бакалавров (используется конспект лекций, рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература);

- подготовку к практическим занятиям (изучение теоретических сведений по тематике предстоящего занятия, выполнение расчетных заданий с использованием рекомендованных методических указаний).

- подготовка к промежуточному и итоговому контролю знаний (используются все вышеперечисленные информационные ресурсы).

Выполнение самостоятельной работы способствует умению организовывать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания, излагать изученный материал в лаконичном виде в форме отчетов, представлять и докладывать результаты работы умению проводить расчеты и делать выводы.

Контроль за своевременным выполнением самостоятельной работы, промежуточное и итоговое тестирование проводит преподаватель данной дисциплины.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования теплофизических процессов, а также для оформления работ.
9.1.2	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	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».
-------	--

10 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 среду университета.