

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

Б1.Б.02.05 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ

Теплофизика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Metallurgia CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.п.н., Доцент, Феськова Е.В.

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

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Повышение качества подготовки выпускников вуза технических направлений рассматривается в настоящее время в связи с реализацией Всемирной инициативы CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate, то есть Задумка – Проект – Реализация – Эксплуатация), определяющей новое видение развития современного инженерного образования. Достижение общих целей CDIO в обучении студентов, состоящее в способности и готовности демонстрировать:

- применение базовых инженерных знаний в практической деятельности;
- руководство процессом создания и эксплуатации технических объектов, процессов и систем;
- понимание важности и последствий воздействия научного и технического прогресса на общество.

Физика - одна из основных дисциплин, формирующих естественнонаучную картину мира.

Цель изучения дисциплины:

- сформировать у студентов целостное естественнонаучное мировоззрение;
- добиться глубокого понимания студентами фундаментальных физических основ;
- развитие научного мышления студентов, расширение кругозора и получение студентами дополнительных знаний;
- систематизировать дисциплинарные знания студентов, необходимых для решения прикладных задач инженерной деятельности.

Цель преподавания дисциплины: формирование знаний о физической картине и об основных закономерностях теплофизических процессов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Формирование основных знаний по теплофизическим процессам, протекающим в тепловых агрегатах, необходимых при решении вопросов оптимизации технологических процессов, при проектировании и эксплуатации теплотехнического оборудования с учетом экологических аспектов.

Для успешного решения задач, необходимо использовать технологии обучения, повышающие активность и самостоятельность студентов. Одной из таких технологий является выполнение проектных заданий различного уровня. Использование возможностей информатизации образовательного процесса позволяет индивидуализировать и дифференцировать учебный процесс.

Учебный процесс, основывающийся на приводимой ниже программе, включает в себя скоординированные между собой лекции, семинарские занятия, лабораторные занятия и проектные задания, самостоятельно выполняемые студентами.

### 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>ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	цели и задачи изучения дисциплины, пути разрешения проблем планировать работу по изучению дисциплины и организовать имеющиеся ресурсы для изучения базовых понятий дисциплины коррекцией достигнутых результатов и интеграцией дисциплин в процессе обучения
<b>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</b>	
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия, операции и методы разделов дисциплины;</li> <li>- приемы и алгоритмы структурирования учебного материала</li>   <li>- определять цель анализа изучаемого объекта;</li> <li>- обобщать и анализировать информацию по исследуемым объектам</li> <li>- способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины;</li> <li>- способностью определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов;</li> <li>- способностью рефлексии и самооценки учебно-познавательной деятельности в рамках дисциплины</li> </ul>
<b>ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы проводить расчеты по законам термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы способностью анализировать результаты расчета на основе законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

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

### 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
<b>1. Термодинамика и теплообмен</b>									
	1. Введение. Основные понятия термодинамики. Основные положения теплофизики	3							
	2. Конвективный теплообмен	4							
	3. Радиационный теплообмен	4							
	4. Перенос теплоты теплопроводностью	3							
	5. Определение рабочей поверхности рекуперативного теплообменника			2					
	6. Расчет теплоотдачи при свободной и вынужденной конвекции			4					
	7. Расчет потока излучением в системе серых тел			2					
	8. Расчет потерь тепла при наличии экранов и через отверстия в печах			1					
	9. Теплообмен при наличии излучающих газов			1					

10. Определение потерь тепла через цилиндрическую стенку			2					
11. Определение потерь тепла через плоскую стенку			2					
12. Определение коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции						6		
13. Определение коэффициентов теплоотдачи конвекцией при вынужденном						6		
14. Определение коэффициентов теплоотдачи излучением						6		
15.							10	
<b>2. Тепло- и массоперенос в технологических процессах</b>								
1. Сведения по технологии нагрева	2							
2. Массообменные процессы	2							
3. Определение времени (температуры) нагрева (или охлаждения) тела			2					
4. Определение коэффициентов массоотдачи и потока массы вещества при свободной конвекции			2					
5.							8	
Всего	18		18			18	18	

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

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

1. Тинькова С. М., Пискажова Т. В., Портянкин А. А. *Металлургическая теплотехника. Теплопроводность конструктивных элементов: лабораторный практикум [для студентов изучающих теплообменные процессы и выполняющих проектные задания]*(Красноярск: СФУ).
2. Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С. *Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"*(Старый Оскол: ТНТ).
3. Тинькова С. М. *Теплофизика и металлургическая теплотехника: учебное пособие*(Красноярск: СФУ).
4. Скуратов А. П. *Теплофизика металлургических процессов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 150103 «Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей»]* (Красноярск: СФУ).
5. Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С. *Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"*(Старый Оскол: ТНТ).
6. Тинькова С. М. *Металлургическая теплотехника: практикум* (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
7. Шестаков И. Я., Раева О. В. *Теплотехника. Термодинамика: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 150100 «Металлургия», 130400.65 «Горное дело»]*(Красноярск: СФУ).
8. Тинькова С. М. *Тепломассоперенос и теплотехника: методические указания и контрольные задания*(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).

### **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. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.
6. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

1. Научная библиотека СФУ.
2. Научная электронная библиотека.



## **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)**

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

кабинет: учебная аудитория, оборудованная мультимедийным демонстрационным комплексом.

Практическое обучение реализуется в специально оборудованном кабинете: аудитория с компьютерами.

Лабораторные работы проводятся в аудиториях, оснащенных физическим оборудованием.

Оснащение учебных кабинетов должно соответствовать требованиям подготовки по рабочей профессии и обеспечивать достижение уровня квалификации по профессиям высшего профессионального образования.