

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Рудницкий Э.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
ТЕПЛОФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.02.05 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ  
Теплофизика

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11  
специальность Metallургия CDIO

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 профиль 22.03.02.11 Metallургия

---

CDIO

---

Программу  
составили

доцент, Феськова Е.В.

---

## **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

<b>ОК-5:способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
Уровень 1	цели и задачи изучения дисциплины, пути разрешения проблем
Уровень 1	планировать работу по изучению дисциплины и организовать имеющиеся ресурсы для изучения базовых понятий дисциплины
Уровень 1	коррекцией достигнутых результатов и интеграцией дисциплин в процессе обучения
<b>ПК-1:способностью к анализу и синтезу</b>	
Уровень 1	- базовые понятия, операции и методы разделов дисциплины; - приемы и алгоритмы структурирования учебного материала
Уровень 1	- определять цель анализа изучаемого объекта; - обобщать и анализировать информацию по исследуемым объектам
Уровень 1	- способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины; - способностью определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов; - способностью рефлексии и самооценки учебно-познавательной деятельности в рамках дисциплины
<b>ПК-4:готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
Уровень 1	основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
Уровень 1	проводить расчеты по законам термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
Уровень 1	способностью анализировать результаты расчета на основе законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплофизика» относится к блоку естественнонаучных дисциплин образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 22.03.02 – Металлургия.

Изучение дисциплины базируется на усвоении студентами дисциплины «Математика», «Физика», «Химия», «Физическая химия».

Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы для успешного изучения профессиональных дисциплин в соответствии с учебным планом.

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
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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	14	14	18	10	ОК-5 ПК-1 ПК-4
2	Тепло- и массообмен в технологических процессах	4	4	0	8	ОК-5 ПК-1 ПК-4
Всего		18	18	18	18	

#### 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	3	0	0
2	1	Конвективный теплообмен	4	0	0
3	1	Радиационный теплообмен	4	0	0
4	1	Перенос теплоты теплопроводностью	3	0	0
5	2	Сведения по технологии нагрева	2	0	0
6	2	Массообменные процессы	2	0	0
Всего			18	0	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	4	0	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	0	0
5	1	Теплообмен при наличии излучающих газов	1	0	0
6	1	Определение потерь тепла через цилиндрическую стенку	2	0	0
7	1	Определение потерь тепла через плоскую стенку	2	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	0	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 свободной конвекции	6	0	0



2	1	Определение коэффициентов теплоотдачи конвекцией при вынужденном	6	0	0
3	1	Определение коэффициентов теплоотдачи излучением	6	0	0
			12	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., Пискажова Т. В., Портянкин А. А.	Металлургическая теплотехника. Теплопроводность конструктивных элементов: лабораторный практикум [для студентов изучающих теплообменные процессы и выполняющих проектные задания]	Красноярск: СФУ, 2016
Л1.2	Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С.	Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2017
Л1.3	Тинькова С. М.	Теплофизика и металлургическая теплотехника: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Скуратов А. П.	Теплофизика металлургических процессов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 150103 «Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.2	Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С.	Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
ЛЗ.2	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, 2012
ЛЗ.3	Тинькова С. М.	Тепломассоперенос и теплотехника: методические указания и контрольные задания	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011

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

Э1	Научная библиотека СФУ	
Э2	Научная электронная библиотека СФУ	www. bik.sfu-kras.ru

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа по освоению дисциплины «Физика» заключается:

- в усвоении теоретического материала;
- в изучении дополнительного материала, который не вошел в курс лекций;
- в подготовке к практическим занятиям;
- в решении задач.

Основные цели самостоятельной работы – формирование у студентов навыков к самостоятельному творчеству труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора.

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

#### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Операционная система Microsoft Windows.
-------	--

9.1.2	2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.
9.1.6	3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная библиотека СФУ.
9.2.2	2. Научная электронная библиотека.

## **10 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.