

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата СДИО  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата СДИО  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ  
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Дисциплина Б1.Б.04.03 ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
Металлургическая теплотехника

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11  
специальность Metallургия СДИО

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

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

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний о применении физическо-химических законов при эксплуатации и проектировании металлургических агрегатов, получении металлургической продукции пирометаллургическими способами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

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

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

<b>ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
Уровень 1	принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
Уровень 1	применять подходы рационального использования природных ресурсов в решении практических задач.
Уровень 1	навыком оценивания рисков и определения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
<b>ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
Уровень 1	- теплофизические процессы, протекающие в тепловых агрегатах; - методы математического описания и анализа этих процессов.
Уровень 1	решать вопросы оптимизации технологических процессов, при проектировании и эксплуатации теплотехнологического оборудования с учетом экологических и энергосберегающих аспектов.
Уровень 1	навыками использования полученных знаний в изучении последующих дисциплин.
<b>ПК-13: готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</b>	
Уровень 1	сущность технологических процессов, их вредные и опасные факторы и меры по защите от них.
Уровень 1	анализировать возможные мероприятия по обеспечению

	безопасности технологических процессов.
Уровень 1	навыками по обеспечению безопасности технологических процессов.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металлургическая теплотехника» относится к Производственно-металлургическому блоку базовой части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курсы:

1. Математика.
2. Физика.
3. Химия.
4. Теплофизика.
5. Основы металлургии.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:

1. Оборудование металлургического производства.
2. Проектная деятельность.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения практик:

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения 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
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</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>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</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	Тепло-массообменные и газодинамические процессы при производстве и обработке металлов.	6	6	8	18	ОПК-5 ПК-13 ПК-4
2	Теплогенерация в теплотехнических устройствах.	6	6	6	18	ОПК-5 ПК-13 ПК-4
3	Конструкция печей и утилизация вторичных энергоресурсов.	6	6	4	18	ОПК-5 ПК-13 ПК-4
Всего		18	18	18	54	

#### 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	Термодинамические основы работы тепловых агрегатов металлургического производства.	2	0	0

2	1	Термодинамические принципы анализа работы и конструирования печей.	2	0	0
3	1	Режимы работы тепловых агрегатов металлургического производства.	2	0	0
4	2	Теплогенерация за счет химической энергии топлива.	2	0	0
5	2	Теплогенерация за счет электрической энергии	2	0	0
6	2	Экологические аспекты использования теплоты.	2	0	0
7	3	Огнеупорные и теплоизоляционные материалы, конструктивные элементы печей.	2	0	0
8	3	Утилизация вторичных энергоресурсов.	2	0	0
9	3	Классификация печей.	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	Основные параметры термодинамической системы.	2	0	0
2	1	Уравнение состояния идеального газа.	2	0	0
3	1	Газовые смеси	2	0	0
4	2	Состав топлива. Часть 1.	2	0	0
5	2	Состав топлива. Часть 2	2	0	0
6	2	Характеристика топлива.	2	0	0
7	3	Прямые и обратные циклы.	2	0	0
8	3	Уравнение теплопередачи.	2	0	0
9	3	Теплопередача через цилиндрическую стенку.	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	Изучение процесса сушки материалов.	4	0	0
2	1	Термодинамические основы работы тепловых агрегатов металлургического производства.	4	0	0
3	2	Теплоотдача при кипении.	4	0	0
4	2	Определение коэффициентов теплоотдачи излучением.	2	0	0
5	3	Исследование коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения.	4	0	0
Всего			18	0	0

### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шатров М.Г., Камфер Г.М., Нечаев С.Г., Луканин В.Н.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1999

### 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	Жуйков А. В., Пьяных А. А., Колосов М. В.	Теплотехника: задачник	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.2	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, 2011
Л1.3	Пискажова Т. В., Тинькова С. М., Веретнова Т. А.	Теплотехника: лаб. практикум [для студентов теплотехнич. специальностей]	Красноярск: СФУ, 2012
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л2.2	Кобахидзе В. В.	Тепловая работа и конструкции печей цветной металлургии: учебник для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии"	Москва: МИСиС, 1994
Л2.3	Ладыгичев М. Г., Гусовский В. Л., Кашеев И. Д., Кашеев И. Д.	Огнеупоры для нагревательных и термических печей: справочник	Москва: Теплотехник, 2002
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шатров М.Г., Камфер Г.М., Нечаев С.Г., Луканин В.Н.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1999

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

Э1	Образовательный сайт [электронный ресурс]	<a href="http://www.mppm/virtualnye-modeli/.rф">www.mppm/virtualnye-modeli/.rф</a>
----	---	--

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

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим и лабораторным работам, а также подготовку к промежуточному и итоговому контролю знаний (54 академических часа):

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

- оформление отчетов и подготовку к защите лабораторных работ (используются материалы лекций, методические указания к лабораторным работам, рекомендуемая 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, промежуточные и итоговая контрольные работы 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	1)Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная)
9.1.2	2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point;
9.1.6	- графический редактор Visio.

9.1.7	3) Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader 9 или более поздней версии (или аналогичная)
9.1.8	4) Аналитический пакет PTC Mathcad 14 или более поздней версии

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Официальный сайт ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.sfu-kras.ru/">http://www.sfu-kras.ru/</a>
9.2.2	2. Электронно-библиотечная система СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://study.sfu-kras.ru/">http://study.sfu-kras.ru/</a>
9.2.3	3. Внешние библиотечные ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://bik.sfu-kras.ru/#libsearch">http://bik.sfu-kras.ru/#libsearch</a>
9.2.4	
9.2.5	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, практические и лабораторные 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.