

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

канд.техн.наук Баранов Владимир
Николаевич, доцент

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ
ТЕПЛОТЕХНИКА

Дисциплина Б1.Б.16 Металлургическая теплотехника

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.техн.наук, доцент, Тинькова Светлана
Михайловна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является сформировать знания о физической картине и об основных закономерностях теплофизических процессов, научить методам математического описания и анализа этих процессов, подготовить студентов к использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

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

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	Знать основные закономерности теплофизических процессов
Уровень 1	Уметь пользоваться фундаментальными знаниями для решения прикладных задач
Уровень 1	Владеть навыком расчета показателей теплофизических процессов
ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	Знать основные закономерности работы тепловых агрегатов
Уровень 1	Уметь проводить математическое описание и анализ теплофизических процессов
Уровень 1	Владеть навыком расчета тепловых агрегатов
ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Уровень 1	Знать физико-математический аппарат для описания и расчета тепловых агрегатов
Уровень 1	Уметь использовать физико-математический аппарат для описания и расчета тепловых агрегатов
Уровень 1	Владеть физико-математическим аппаратом для описания и расчета тепловых агрегатов
ПК-4:готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	
Уровень 1	Знать законы тепло- и массопреноса, термодинамики и кинетики положенные в основу работы тепловых агрегатов

Уровень 1	Уметь использовать законы тепло- и массопереноса, термодинамики и кинетики положенные в основу работы тепловых агрегатов
Уровень 1	Владеть математическим аппаратом тепло- и массопереноса, термодинамики и кинетики

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.16 «Металлургическая теплотехника» относится к базовой части при освоении ООП подготовки бакалавра по направлению 22.03.02 «Металлургия». Дисциплина читается в 5 семестре.

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо знание высшей математики, химии, физики, физико-химических процессов, теплофизики, информационных технологий и моделирования в металлургии.

Дисциплина «Металлургическая теплотехника» является основой для последующего изучения таких дисциплин как «Металлургические технологии», «Основы теории литейных процессов», «Основы теории ОМД», «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
		5
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	Теоретические основы теплогенерации	8	4	4	0	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-4
2	Гидрогазодинамика	4	4	8	0	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-4
3	Теплотехническое оборудование металлургического производства	14	10	6	46	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 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		0	0	0
2	1	Теплогенерация за счет химической энергии топлива	4	1	0
3	1	Генерация теплоты за счет электрической энергии	4	0	0
4	2	Основные сведения по механике жидкостей и газов	4	0	0
5	3	Классификация печей и их основные характеристики	4	1	0

6	3	Материалы для сооружения нагревательных устройств	5	1	0
7	3	Элементы конструкций металлургических печей, использование вторичных энергоресурсов	5	1	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	Расчеты горения газообразного топлива.	2	0	0
2	1	Расчеты горения жидкого топлива.	2	0	0
3	2	Расчет распределения давления по объему жидкости или газа.	1	0	0
4	2	Расчет газоходной системы.	2	0	0
5	2	Выбор тягодутьевого оборудования.	1	0	0
6	3	Расчет мощности электрической печи. Определение основных технико-экономических показателей электрической печи.	2	0	0
7	3	Расчет расхода топлива. Определение основных технико-экономических показателей топливной печи.	4	0	0
8	3	Расчет нагревателей сопротивления.	2	2	0
9	3	Определение площади теплообмена рекуператора (с различными схемами движения сред).	2	2	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 теплоты сгорания твердого топлива калориметрическим методом. Исследование влияния различных факторов на температуру горения топлива	4	0	0
2	2	Измерение напоров и установление связи между ними. Определение коэффициентов трения.	4	0	0
3	2	Определение коэффициентов местных сопротивлений	4	0	0
4	3	Исследование влияния различных факторов на показатели работы печи.	4	0	0
5	3	Анализ энергетических затрат при работе печи периодического действия	2	0	0
Всего			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	Веретнова Т. А., Тинькова С. М., Прошкин А. В., Востриков В. А.	Металлургическая теплотехника. Презентационные материалы: наглядное пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.3	Тинькова С. М., Прошкин А. В., Веретнова Т. А., Востриков В. А.	Металлургическая теплотехника: электрон. вариант лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.4	Кудинов А. А.	Гидрогазодинамика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: ИНФРА -М, 2011
Л1.5	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
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тинькова С. М., Веретнова Т. А.	Гидрогазодинамика: метод. указ. к лаб. работам	Красноярск: Информационно- полиграфически й комплекс [ИПК] СФУ, 2009
Л2.2	Кривандин В. А., Филимонов Ю. П., Кривандин В. А.	Теория, конструкции и расчеты металлургических печей: Том 1. Теория и конструкции металлургических печей: [в 2 томах]	Москва: Металлургия, 1986
Л2.3	Кривандин В. А., Марков Б. Л., Кривандин В. А.	Металлургические печи: учебное пособие для металлургических специальностей вузов	Москва: Металлургия, 1977
Л2.4	Тинькова С. М., Сторожев Ю. И.	Топливо и механика газов: лабораторный практикум	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1984
Л2.5	Тинькова С. М.	Проектирование нагревательных и термических печей цехов ОМД. Электрические печи сопротивления: метод. указ. по выполнению курсовых проектов студентов спец. 11.08, 11.07, 21.03	Красноярск: Изд- во КГАЦМиЗ, 1995

Л2.6	Тинькова С. М., Скуратов А. П.	Теплотехника. Расчет дуговых сталеплавильных печей: учеб.-метод. пособие для курс. и диплом. проектирования	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.7	Тинькова С. М., Пискажова Т. В.	Теплотехника. Расчет индукционных нагревательных установок для сквозного нагрева заготовок: учеб.-метод. пособие [для курс. и диплом. проектирования студентов спец. 150103.65 "Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей", 150106.65 "Обработка металлов давлением" и напр. подг. 220700.62 "Автоматизация технологических процессов и пр-ва"]	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.8	Мечев В. В., Кутвицкий В. А., Богданова Э. В.	Металлургическая теплотехника: учеб. пособие	Красноярск: ГУЦМиЗ, 1981

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

Э1	Тепло- и массоперенос. Процессы теплообмена [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов, изучающих теплообменные процессы] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. С. М. Тинькова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 313 Кб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 21 с.	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u621/i-202755.pdf
Э2	Теплотехника. Расчет дуговых сталеплавильных печей [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для курс. и диплом. проектирования / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: С. М. Тинькова, А. П. Скуратов. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 612 Кб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 34 с.	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-293630.pdf
Э3	Металлургическая теплотехника [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С. М. Тинькова [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (PDF; 9565 кб). - Красноярск: ИПК СФУ, 2007. - online. - (Электронная библиотека СФУ. Учебно-методические комплексы дисциплин в авторской редакции; УМКД № 62-2007)	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/UMKD/i-269691.zip

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 акад .часа):

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

- 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	При проведении практических и лабораторных занятий, используется следующее программное обеспечение:
9.1.2	– табличный процессор Microsoft Excel .
9.1.3	– учебно-консультационная программа для расчета и визуализации параметров и переменных многослойной стенки (разработка кафедры - Языки: среда разработки Borland C++ Builder. ОС: Windows 7, Windows XP, Windows Vista).

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.
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

СФУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической подготовки, практической и научно - исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение ООП предусматривает наличие экспериментальных установок, приборов и расходных материалов для успешного осуществления образовательного процесса.