

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
гидрогазодинамики
(ТТПД_ТЭФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
гидрогазодинамики (ТТПД_ТЭФ)**

наименование кафедры

Кулагин В.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ
ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ**

Дисциплина Б1.В.06 Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.31 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу
составили

д.т.н., проф., Скуратов А.П.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины - подготовка бакалавров для производственно-технической, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области промышленной энергетики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины - изучение энерготеплотехнологических процессов, протекающих в высокотемпературных установках, способов оптимизации этих процессов, мероприятий по рациональному и комплексному использованию энергетических ресурсов с применением энергосберегающих технологий.

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

ОПК-2:Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Теплоэнергетические системы и тепловые балансы промышленных предприятий

Пуско-наладочные и режимно-наладочные работы на теплоэнергетическом оборудовании промышленных предприятий

Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий

Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий

Тепловые двигатели и нагнетатели

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27392

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
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	Масштабы производства и эффективность использования энергоресурсов в высокотемпературных установках	3	0	0	0	
2	Генерация теплоты в высокотемпературных теплотехнологических установках	3	6	0	0	
3	Движение газов и материалов в тепловых агрегатах	3	4	0	0	
4	Конструктивные схемы и элементы ВТУ	3	2	0	0	
5	Нагревательные и обжиговые процессы и установки	3	0	0	0	
6	Плавильные процессы и установки	3	0	0	0	
7	Процессы и установки термохимической переработки топлив	3	0	0	0	

8	Материальные и тепловые балансы	3	3	0	0	
9	Внешний теплообмен в реакторе ВТУ	3	3	0	0	
10	Расчет времени теплотехнологической обработки материалов в реакторе	2	3	0	0	
11	Энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологических установках	2	9	0	0	
12	Экология высокотемпературных теплотехнологических установок	2	3	0	0	
13	Основы проектирования ВТУ	3	3	0	72	
Всего		36	36	0	72	

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 определения.	3	0	0
2	2	Принцип работы ВТУ. Основные физические законы и математическое описание процессов протекающих в ВТУ.	3	0	0

3	3	Основные уравнения, определяющие закономерности движения газов и материалов в тепловых агрегатах. Подбор тягодутьевых устройств для ВТУ.	3	0	0
4	4	Описание основных технологических схем работы ВТУ, а также кон-структивных элементов ВТУ.	3	0	0
5	5	Определение основных конструкций ВТУ предназначенных для об-жига. Основные физические процессы, протекающие при обжиге материа-лов.	3	0	0
6	6	Определение основных конструкций ВТУ, предназначенных для плавления материалов. Основные физические процессы, протекающие при плавлении материалов.	3	0	0
7	7	Определение основных конструкций ВТУ предназначенных для тер-мохимической переработки материалов. Основные физические процессы, протекающие при термохимической переработке материалов.	3	0	0
8	8	Принципы составления материальных и тепловых балансов ВТУ различных конструкций и режимов работы.	3	0	0

9	9	Инженерные методы расчета внешнего теплообмена в реакторе ВТУ. Определение коэффициентов теплопередачи. Расчет температурных распределений.	3	0	0
10	10	Определение инженерных методов расчета времени теплотехнологической обработки материалов в реакторе	2	0	0
11	11	Выявление основных мер определяющих возможности сбережения ресурсов и энергии в ВТУ.	2	0	0
12	12	Определение объемов и состава выбросов ВТУ.	2	0	0
13	13	Современные методы проектирования ВТУ. Последовательность разработки конструкций ВТУ.	3	0	0
Итого			26	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	2	Расчет горения твердого и жидкого топлива. Составление материального баланса.	2	0	0
2	2	Расчет горения газообразного топлива. Составление материального баланса	2	0	0
3	2	Расчет температуры горения топлива	2	0	0
4	3	Расчет аэродинамического сопротивления трассы	2	0	0

5	3	Расчет высоты дымовой трубы и мощности дымососа. 2 час.	2	0	0
6	4	Расчет каркаса арочного свода высокотемпературной установки.	2	0	0
7	8	Расчет передачи теплоты теплопроводностью через стен-ки высокотемпературной установки.	3	0	0
8	9	Расчет передачи тепла излучением в лучепрозрачной и лучепоглощающей среде	3	0	0
9	10	Расчет времени нагрева и охлаждения металла при гра-ничных условиях третьего рода	3	0	0
10	11	Расчет теплообменных процессов в теплообменнике при различных схемах движения теплоносителей	3	0	0
11	11	Расчет теплообменных процессов при движении теплоно-сителя в теплоизолированном трубопроводе	3	0	0
12	11	Расчет размеров и гидравлического сопротивления тер-моблочного рекуператора	3	0	0
13	12	Расчет установки для очистки промышленных газов.	3	0	0
14	13	Расчет размеров металлических нагревателей и их раз-мещение на стенках печи	3	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

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	Прошкин А. В., Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1996
Л1.2	Розенгарт Ю. И., Мурадова З. А., Теворовский Б. З., Федоров О. Г., Якобсон Б. И., Розенгарт Ю. И.	Теплоэнергетика металлургических заводов: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Теплотехника и автоматизация металлург. печей"	Москва: Металлургия, 1985
Л1.3	Кулагин В. А., Шишканов О. Г., Тимофеев В. П., Кулагин В. А.	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л2.2	Григорьев В. А., Зорин В. М.	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник	М.: Энергоатомиздат, 1983
6.3. Методические разработки			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.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

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

Э1	Электронная научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
----	------------------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По данной дисциплине учебным планом предусмотрена самостоятельная работа – на изучение разделов теоретического цикла, решение индивидуальных задач, подготовку и защите лабораторных работ. Для реализации самостоятельной работы по перечисленным позициям необходимо изучить приведенные учебно-методические материалы по дисциплине.

Итоговый зачет по дисциплине есть результат выполнения всех заданий, защит лабораторных работ, а также посещения аудиторных занятий.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Доступ к информационно-образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин,
9.2.2	учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.

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

Аудитория с интерактивной доской.