

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

Баранов В.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГИДРОГАЗОДИНАМИКА И
ТЕПЛОФИЗИКА

Дисциплина Б1.Б.13 Гидрогазодинамика и теплофизика

Направление подготовки /
специальность 20.03.01 Техносферная безопасность
профиль подготовки 20.03.01.00.01
Безопасность жизнедеятельности в

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

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность профиль подготовки
20.03.01.00.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Программу канд. тех. наук, доцент, Веретнова Т.А.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение законов и закономерностей механики жидкости и газа и приложение их к анализу работы оборудования, обеспечивающего экологическую обстановку на производстве. Формирование знаний о физической картине и об основных закономерностях теплофизических процессов, изучение методов математического описания и анализа этих процессов, подготовка студентов к использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- усвоить физические основы механики жидкости и газа;
- приобрести навыки решения и анализа уравнений движения среды и уравнений пограничного слоя;
- освоить методики расчета массообменной аппаратуры, применяемой в различных технологических процессах;
- приобрести основы знаний по теплофизическим процессам, протекающим в тепловых агрегатах, необходимых при решении вопросов оптимизации технологических процессов, при проектировании и эксплуатации теплотехнологического оборудования с учетом экологических и энергосберегающих аспектов.

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

ОК-4: владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	
Уровень 1	содержание процессов самосовершенствования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
Уровень 1	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности
Уровень 1	приемами самосовершенствования эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности
ОК-10: способностью к познавательной деятельности	
Уровень 1	основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории

Уровень 1	критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений
Уровень 1	навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества
ОК-11: способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	
Уровень 1	Базовые основы культуры производственной и экологической безопасности основные понятия о загрязнении окружающей среды; показатели качества окружающей среды, характеристику промышленных отходов и загрязнений
Уровень 1	применять физико-химические методы и методики для оценки загрязнения объектов окружающей среды, прогнозировать и оценивать последствия антропогенных и природных воздействий на окружающую среду и социальную среду
Уровень 1	методами оценки эффективности мероприятий инженерной защиты окружающей среды

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.13 Гидрогазодинамика и теплофизика относится к базовой части и является обязательной дисциплиной при освоении ООП подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере. Дисциплина читается в 3 и 4 семестре.

Гидрогазодинамика и теплофизика

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

Дисциплина «Гидрогазодинамика и теплофизика» является основой для последующего изучения таких дисциплин, как «Надежность технических систем и техногенный риск», «Экозащитная техника и технология защиты атмосферы».

Математика

Физика

Экозащитная техника и технология защиты литосферы

Надежность технических систем и техногенный риск

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	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	3 (108)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	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:	3 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

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	Основные понятия гидрогазодинамики.	2	6	6	20	ОК-11
2	Статика жидкостей и газов	6	6	0	18	ОК-11
3	Динамика жидкости и газа	10	6	12	16	ОК-11
4	Термодинамика и теплопередача	12	14	14	26	ОК-11
5	Тепло- и массоперенос в технологических процессах	6	4	4	28	
Всего		36	36	36	108	

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	основные свойства жидкостей и газов	2	0	0
2	2	Силы действующие в жидкости и газе. Свойства давления в покоящейся жидкости.	2	0	0

3	2	Дымовые трубы и тягодутьевые устройства.	2	0	0
4	2	Основные понятия кинематики жидкости	2	0	0
5	3	Движение жидкости по трубам и каналам. Уравнение Бернулли.	3	0	0
6	3	Потери напора при движении жидкости и газа.	3	0	0
7	3	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	2	0	0
8	3	Гидравлический удар.	2	0	0
9	4	Основы термодинамики	2	0	0
10	4	Конвективный теплообмен	4	0	0
11	4	Радиационный теплообмен	4	0	0
12	4	Перенос теплоты теплопроводностью	2	0	0
13	5	Аппараты для разделения неоднородных систем.	2	0	0
14	5	Основные конструкции теплообменных аппаратов.	4	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	1	Определение плотности газовых смесей. Исследование физических свойств жидкости. Расчет основных параметров среды.	6	0	0

2	2	Определение высоты дымовой трубы. Подбор вентилятора, обеспечивающего подачу воздуха на печь. Расчет эжектора для удаления продуктов сгорания из методической нагревательной печи.	6	0	0
3	3	Определение потерь давления на трение при течении воздуха на участке канала. Расчет потерь давления по газоходному тракту от нагревательной печи.	6	0	0
4	4	Расчет теплоотдачи при свободной и вынужденной конвекции. Расчет потока излучением в системе серых тел. Расчет потерь тепла при наличии экранов и через отверстия в печах. Определение времени (температуры) нагрева (или охлаждения) тела.	14	0	0
5	5	Определение коэффициентов массоотдачи и потока массы вещества при свободной конвекции.	4	0	0
Итого			36	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 основных свойств жидкости и приборов для измерения давления	4	0	0
2	1	Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения.	2	0	0

3	3	Изучение напоров и установление связи между ними	4	0	0
4	3	Расчет потерь напора на местные сопротивления	4	0	0
5	3	Расчет потерь напора на трение	4	0	0
6	4	Определение удельной теплоемкости воздуха	2	0	0
7	4	Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха	4	0	0
8	4	Определение коэффициента теплоотдачи излучением	4	0	0
9	4	Нагрев термически тонких и термически массивных тел при постоянной температуре печи	4	0	0
10	5	Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи в элементе рекуператора.	4	0	0
Итого			36	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л1.2	Тинькова С. М., Веретнова Т. А.	Гидрогазодинамика: метод. указ. к лаб. работам	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2009

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	Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М.	Теплообменные аппараты ТЭС: учеб. пособие для вузов	Москва: МЭИ, 2005
Л1.2	Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В.	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для бакалавров.; допущено МО и науки РФ	М.: Юрайт, 2013
Л1.3	Федина В. В., Тимофеева А. С., Никитченко Т. В.	Техническая термодинамика: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника"	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л1.4	Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С.	Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2017
Л1.5	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018
Л1.6	Исаев А.П., Кожевникова Н.Г.	Гидравлика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Прошкин А. В., Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1996
Л2.2	Лойцянский Л. Г.	Механика жидкости и газа: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2003
Л2.3	Оленев И. Б., Авласевич А. И.	Техническая теплотехника. Расчет кожухотрубного теплообменного аппарата: учебно-методическое пособие для контрольных работ [для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»]	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.4	Грызунов В. И.	Металлургическая теплотехника: учебное пособие	Москва: Флинта, 2014

Л2.5	Грызунов В.И.	Металлургическая теплотехника: Учебное пособие	Москва: Флинта, 2014
Л2.6	Гиргидов А. Д.	Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2018
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Тинькова С. М.	Металлургическая теплотехника: практикум	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л3.2	Тинькова С. М., Веретнова Т. А.	Гидрогазодинамика: метод. указ. к лаб. работам	Красноярск: Информационно- полиграфически й комплекс [ИПК] СФУ, 2009
Л3.3	Тинькова С. М., Веретнова Т. А.	Тепло- и массоперенос. Процессы теплообмена: лаб. практикум	Красноярск: СФУ, 2012

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	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	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/UMKD/i-269691.zip
Э3	Электронная библиотечная система издательства «Лань», Москва, 2016 г.	https://e.lanbook.com/

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

(108 акад .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, 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	Перечень необходимого программного обеспечения.
9.1.2	Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования теплофизических процессов, а также для оформления работ.
9.1.3	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	
9.2.2	Перечень необходимых информационных справочных систем.
9.2.3	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
9.2.4	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 университета.