

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15 Гидрогазодинамика и теплофизика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01.31 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	
ОПК-1.6: Использует методы математического анализа теплофизических процессов, протекающих в тепловых агрегатах для решения задач профессиональной деятельности	закономерности механики жидкости и газов; законы переноса тепла, массы и импульса; методы физического и математического моделирования теплофизических процессов в металлургических системах и свойств металлов и сплавов; выполнять необходимые теоретические и экспериментальные исследования теплофизических процессов, протекающих в тепловых установках методами термодинамического анализа теплофизических процессов

1.4 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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основные понятия гидрогазодинамики.									
	1. основные свойства жидкостей и газов	2							
	2. Определение плотности газовых смесей. Исследование физических свойств жидкости. Расчет основных параметров среды.			6					
	3. Изучение основных свойств жидкости и приборов для измерения давления					4			
	4. Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения.					2			
	5. Самостоятельное изучение теоретического материала, решение задач.							18	
2. Статика жидкостей и газов									
	1. Силы действующие в жидкости и газе. Свойства давления в покоящейся жидкости.	2							
	2. Дымовые трубы и тягодутьевые устройства.	2							

3. Основные понятия кинематики жидкости	2							
4. Определение высоты дымовой трубы. Подбор вентилятора, обеспечивающего подачу воздуха на печь. Расчет эжектора для удаления продуктов сгорания из методической нагревательной печи.			6					
5. Самостоятельное изучение теоретического материала, решение задач.							20	
3. Динамика жидкости и газа								
1. Движение жидкости по трубам и каналам. Уравнение Бернулли.	3							
2. Изучение напоров и установление связи между ними					4			
3. Потери напора при движении жидкости и газа.	3							
4. Определение потерь давления на трение при течении воздуха на участке канала. Расчет потерь давления по газоходному тракту от нагревательной печи.			6					
5. Расчет потерь напора на местные сопротивления					4			
6. Расчет потерь напора на трение					4			
7. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	2							
8. Гидравлический удар.	2							
9. Самостоятельное изучение теоретического материала, решение задач.							16	
4. Термодинамика и теплопередача								
1. Основы термодинамики	2							
2. Определение удельной теплоемкости воздуха					2			

3. 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					
4. Конвективный теплообмен	4							
5. Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха					4			
6. Радиационный теплообмен	4							
7. Определение коэффициента теплоотдачи излучением					4			
8. Перенос теплоты теплопроводностью	2							
9. Нагрев термически тонких и термически массивных тел при постоянной температуре печи					4			
10. Самостоятельное изучение теоретического материала, решение задач.							24	
5. Тепло- и массоперенос в технологических процессах								
1. Аппараты для разделения неоднородных систем.	2							
2. Основные конструкции теплообменных аппаратов.	4							
3. Определение коэффициентов массоотдачи и потока массы вещества при свободной конвекции.			4					
4. Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи в элементе рекуператора.					4			
5. Самостоятельное изучение теоретического материала, решение задач.							30	
Всего	36		36		36		108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М. Теплообменные аппараты ТЭС: учеб. пособие для вузов(Москва: МЭИ).
2. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для бакалавров.; допущено МО и науки РФ(М.: Юрайт).
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).
4. Тимофеева А. С., Федина В. В., Тимофеева А. С. Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"(Старый Оскол: ТНТ).
5. Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Исаев А.П., Кожевникова Н.Г. Гидравлика: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Прошкин А. В., Тинькова С. М. Металлургическая теплотехника: учебное пособие(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
8. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа: учебник для вузов(Москва: Дрофа).
9. 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).
10. Грызунов В. И. Металлургическая теплотехника: учебное пособие (Москва: Флинта).
11. Грызунов В.И. Металлургическая теплотехника: Учебное пособие (Москва: Флинта).
12. Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
13. Тинькова С. М. Металлургическая теплотехника: практикум (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
14. Тинькова С. М., Веретнова Т. А. Гидрогазодинамика: метод. указ. к лаб. работам(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
15. Тинькова С. М., Веретнова Т. А. Тепло- и массоперенос. Процессы теплообмена: лаб. практикум(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Перечень необходимого программного обеспечения.
2. Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования теплофизических процессов, а также для оформления работ.
- 3.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.
2. Перечень необходимых информационных справочных систем.
3. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
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».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.