

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

Б1.О.12 Гидрогазодинамика и тепломассообмен

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд техн. наук, Доцент, Т.А. Пьяных

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Предметом дисциплины «Гидрогазодинамика и тепломассообмен» являются формирование теоретических знаний и приобретение практических навыков при экспериментальном и расчетном методах анализа гидродинамических и тепловых процессов, протекающих в различных средах и аппаратах для их дальнейшего использования в профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Модуль 1 («Гидрогазодинамика»):

- освоить основные законы и изучить уравнения гидродинамики, описывающие явления, возникающие в покоящихся и движущихся однородных, двухфазных и двухкомпонентных жидких средах;
- получить основные понятия кинематики сплошной среды и изучить уравнения, описывающие основные элементы ее движения;
- освоить основные понятия и изучить уравнения для расчета дозвуковых и сверхзвуковых течений газа;
- овладеть методами использования уравнений гидрогазодинамики для решения прикладных задач;

Модуль 2 («Тепломассообмен»):

- изучить аналитические методы расчета стационарной и нестационарной теплопроводности;
- изучить физические основы и основные уравнения передачи теплоты конвекцией;
- изучить основные законы и методы расчета теплообмена излучением;
- освоить методы расчета сложного теплообмена и теплопередачи в теплотехнических и теплотехнологических аппаратах.

### 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
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Обладает знаниями и владениями методами системного анализа, информационных технологий.	основные физические свойства жидкостей, газов и твердых веществ, общие законы и уравнения гидродинамики и тепломассообмена, а также особенности протекающих в окружающей среде и элементах промышленных установок течений и процессов теплообмена использовать основные уравнения и законы

	гидродинамики и тепломассопереноса в практической деятельности методами анализа процессов, протекающих в окружающей среде и промышленных установках
УК-1.2: Демонстрирует умения применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	современные методы измерения и расчета на ЭВМ режимных параметров теплотехнического и энерготехнологического оборудования с целью повышения экологических показателей его работы планировать проведение экспериментальных и расчетных исследований с использованием измерительных приборов, ЭВМ и информационных технологий в своей профессиональной деятельности техникой измерения и работой с современными пакетами вычислительных программ для получения, анализа и оптимизации гидродинамических и тепловых параметров промышленных объектов

#### **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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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
<b>1. Модуль 1. «Гидрогазодинамика»</b>									
	1. Гидростатика	1							
	2. Введение в курс «Гидрогазодинамика»	1							
	3. Динамика невязкой жидкости	1							
	4. Динамика вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течения.	1							
	5. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости					1			
	6. Иллюстрация уравнения Бернулли					1			
	7. Определение коэффициента сопротивления прямой водопроводной трубы					1			
	8. Определение коэффициентов местных сопротивлений					1			
	9. Определение физических свойств жидкости и газа. Решение задач по гидростатике: определение давления и сил, действующих на стенки резервуара			2					

10. Определение ламинарного и турбулентного режима течения. Определение гидравлических потерь			2					
11. Изучение теоретического материала.Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к лабораторным занятиям.							92	
<b>2. Модуль 2. «Тепломассообмен»</b>								
1. Введение в курс «Тепломассообмен» Теплопроводность	1							
2. Конвекция при свободном движении. Конвекция при вынужденном движении	1							
3. Основные законы теплового излучения. Излучение между твердыми телами. Излучение газов.	1							
4. Виды сложного теплообмена. Методы расчета суммарного коэффициента теплоотдачи.	1							
5. Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима					2			
6. Исследование теплообмена излучением					2			
7. Расчет теплопроводности плоской и цилиндрической стенки при стационарном режиме. Расчет и анализ теплопередачи через многослойную стенку. Выбор тепловой изоляции.			2					
8. 1. Решение задачи конвективного теплообмена при свободном движении среды. 2. Решение задачи конвективного теплообмена при вынужденном движении среды.			2					

9. Изучение теоретического материала.Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к лабораторным занятиям.							123	
Всего	8		8		8		215	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача: учебник для вузов(Москва: Энергоиздат).
2. Кулагин В. А. Гидрогазодинамика: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
3. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика: Т. 6. Гидродинамика: учебное пособие для студентов физических специальностей университетов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа: учебник для студентов вузов по специальности "механика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
5. Лыков А. В. Тепломассообмен: справочник(Москва: Энергия).
6. Кулагин В. А., Истягина Е. Б., Криволицкий А. С., Кулагина Т. А., Грищенко Е. П., Комонов С. В. Гидрогазодинамика: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1555/977-2008)(Красноярск: СФУ).
7. Видин Ю.В., Колосов В.В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **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. Операционная система Windows (7 версии и выше).
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Научная библиотека СФУ. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>

## **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)**

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекционная техника) и имеющие доступ в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Для проведения практических занятий используются следующие материально-технические средства:

- персональные компьютеры для проведения тестового промежуточного контроля знаний студентов.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием.