

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

ФТД.02 Гидродинамика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Направленность (профиль)

13.03.02.32 Электротехника

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2020

---

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

Канд. техн. наук, Доцент к. ТТиГД, Пьяных Татьяна Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование четких знаний о методах расчета движения несжимаемой и сжимаемой жидкости в каналах различной формы, о методах гидродинамического эксперимента и приобретение практических навыков использования основных уравнений механики жидкости.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входят понимание физической сущности явлений, возникающих в покоящихся и движущихся однородных, двухфазных и двухкомпонентных жидких средах; усвоение формальных уравнений, описывающих эти явления; овладение методами использования уравнений для практических задач энергетики.

### 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>ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	особенности гидродинамических процессов в теплотехнических установках и системах составлять адекватные математические модели гидродинамических процессов методами проведения гидродинамических расчетов
ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения	основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения гидродинамики использовать основные уравнения и законы гидродинамики инструментарием для решения задач гидродинамики

### 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей</b>									
	1. Основные понятия и определения. Физические свойства жидкостей	2							
	2. Определение физических свойств жидкости			2					
	3. Решение задач							2	
	4. Уравнение движения в напряжениях	2							
	5. Гидростатика	2							
	6. Измерение гидростатического давления			2					
	7. Решение задач по гидростатике							2	
	8. Кинематика жидкой среды	4							
	9. Методы кинематического анализа течения жидкостей			2					
	10. Уравнения неразрывности потока и движения идеальной жидкости	2							
	11. Экспериментальное изучение уравнения Бернулли			2					

12. Уравнения Навье-Стокса	2							
13. Виды записи уравнения энергии	2							
14. Примеры точных решений уравнения Навье-Стокса			2					
15. Основы физического моделирования и пограничный слой	4							
16. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости			2					
17. Решение задач							2	
18. Движение жидкости в трубах	2							
19. Определение коэффициентов местных сопротивлений			2					
20. Определение коэффициента сопротивления прямой водопроводной трубы			2					
21. Решение задач							2	
22. Гидравлические машины	4							
23. Изучение теоретического материала							2	
<b>2. Модуль 2. Двухфазные потоки жидкости</b>								
1. Виды двухфазных потоков и их классификация	2							
2. Использование законов сохранения для двухфазных потоков	4							
3. Особенности осаждения (всплывания) капель жидкости и газовых пузырей	2							
4. Уравнение одномерного течения с фазовыми переходами. Подобие двухфазных потоков.	2							
5. Кавитационные испытания центробежного насоса			2					
6. Изучение теоретического материала							8	
Всего	36		18				18	

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

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

1. Кулагин В. А., Вильченко А. П., Кулагина Т. А., Быков В. И. Моделирование двухфазных суперкавитационных потоков: монография (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Кулагин В. А. Гидрогазодинамика: учебное пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
3. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа: учебник для студентов вузов по специальности "механика" (Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Кудинов А. А. Гидрогазодинамика: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Доманский И. В., Некрасов В. А. Механика жидкости и газа: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
6. Кулагин В. А., Комонов С. В., Криволицкий А. С., Истягина Е. Б. Гидрогазодинамика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: ИПК 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. Используется комплект программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Excel и Microsoft PowerPoint.

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

1. Доступ к методическим материалам осуществляется по адресу научной библиотеки СФУ [bik@sfu-kras.ru](mailto:bik@sfu-kras.ru), а также в электронно-библиотечной системе «КнигаФонд» на сайте [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.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)**

С целью обеспечения освоения дисциплины имеется учебная аудитория (компьютерный класс), снабженная мультимедийными средствами на базе программы Microsoft PowerPoint, для представления презентаций лекций, показа учебных слайдов и фильмов. Компьютерный класс подключен к сети «Интернет» и имеет доступ в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных СФУ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины позволяет представить в электронной форме курсы лекций по Модулям 1 и 2, презентацию учебной дисциплины.