

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.21 Гидрогазодинамика  
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. №\_\_\_

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучить: основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей.

Задачи изучения дисциплины:

в процессе изучения студенты, должны овладеть знаниями о гидродинамических процессах, фундаментальных понятиях, законов и теорий классической и современной гидродинамики, выработать способность выделять конкретное физическое содержание в различных задачах профессиональной деятельности и уметь применять в них соответствующие законы, а также методы экспериментальных и теоретических исследований в теплофизике.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в Блок 1, базовая часть, «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в соответствии с ФГОС 3+++ и относится к базовым дисциплинам, обязательным для изучения студентами, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. «Гидрогазодинамика» является специальной дисциплиной, относится к базовой части профессионального цикла дисциплин. Изучение специальных дисциплин («Насосы, компрессоры, вентиляторы», «Котельные установки», «Турбины ТЭС и АЭС», «Основы централизованного теплоснабжения») основывается на знании основ гидрогазодинамики. Для успешного освоения дисциплины студент, обучающийся по профилю 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, должен иметь базовую подготовку по курсу физики и по разделам высшей математики: векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	32	66
Лекционные (ЛК)	17	16	33

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	16	16
Лабораторные (ЛР)	17	0	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	74	40	114
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ИД-1ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	Знать: основные законы движения жидкости и газа  Уметь: применять основные законы движения жидкости и газа  Владеть: навыками решения типовых заданий с выполнением необходимых вычислений,
ОПК-3	ИД-2ОПК-3 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	Знать: основы гидрогазодинамики  Уметь: применять основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем

		<p>Владеть: умениями составления, решения, анализа уравнений на основе законов гидродинамики в задачах профессиональной направленности</p>
ОПК-3	ИД-3ОПК-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	<p>Знать: теплофизические свойства рабочих тел</p> <p>Уметь: использовать знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>Владеть: умениями составления, решения, анализа уравнений на основе теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>
ОПК-3	ИД-4ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	<p>Знать: основные законы термодинамики и термодинамические соотношения</p> <p>Уметь: использовать знания и понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений</p> <p>Владеть: умениями и навыками составления, решения, анализа уравнений на основе термодинамики и термодинамических соотношений</p>
ОПК-3	ИД-5 ОПК-3 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<p>Знать: основы термодинамики, термодинамические процессы, циклы и их показатели.</p> <p>Уметь: использовать знания основ</p>

		<p>термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>Владеть: умениями и навыками составления, решения, анализа уравнений на основе термодинамики для расчетов</p>
ОПК-3	ИД-6ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	<p>Знать: основные законы и способы переноса теплоты и массы</p> <p>Уметь: использовать знания основных законов и способов переноса теплоты и массы</p> <p>Владеть: умениями и навыками составления, решения, анализа уравнений на основе основных законов и способов переноса теплоты и массы.</p>
ОПК-3	ИД-7ОПК-3 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	<p>Знать: основы теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Уметь: использовать знания основ теплообмена в теплотехнических установках</p> <p>Владеть: умениями и навыками составления, решения, анализа уравнений на основе знания законов теплообмена в теплотехнических установках</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение. Задачи курса. История развития	Введение. Задачи курса. История развития	26	4	0	4	18
	1.2	Силы, действующие в жидкостях и газах	Силы, действующие в жидкостях и газах	26	4	0	4	18
	1.3	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	26	4	0	4	18
	1.4	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	30	5	0	5	20
2	2.1	Одномерные течения идеального газа	Одномерные течения идеального газа	36	8	8	0	20
	2.2	Двухкомпонентные и двухфазные течения	Двухкомпонентные и двухфазные течения	36	8	8	0	20
Итого				180	33	16	17	114

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

1	1.1	Введение. Задачи курса. История развития	Введение. Задачи курса. История развития	4
	1.2	Силы, действующие в жидкостях и газах	Силы, действующие в жидкостях и газах	4
	1.3	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	4
	1.4	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	5
2	2.1	Одномерные течения идеального газа	Одномерные течения идеального газа	8
	2.2	Двухкомпонен тные и двухфазные течения	Двухкомпонентные и двухфазные течения	8

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Одномерные течения идеального газа	Одномерные течения идеального газа	8
	2.2	Двухкомпонен тные и двухфазные течения	Двухкомпонентные и двухфазные течения	8

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела			(в часах)
1	1.1	Введение. Задачи курса. История развития	Введение. Задачи курса. История развития	4
	1.2	Силы, действующие в жидкостях и газа	Силы, действующие в жидкостях и газа	4
	1.3	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	Гидростатика. Закон Паскаля Жидкость в поле сил тяжести	4
	1.4	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	5
2				

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение. Задачи курса. История развития	Введение. Задачи курса. История развития	18
	1.2	Силы, действующие в жидкостях и газа	Силы, действующие в жидкостях и газа	18
	1.4	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	Кинематика жидкости Уравнение Бернулли	20
2	2.1	Одномерные течения идеального газа	Одномерные течения идеального газа	20
	2.2	Двухкомпонентные и двухфазные течения	Двухкомпонентные и двухфазные течения	20

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Горячих, Н.В. Газодинамика : учеб. пособие / Н. В. Горячих, С. Ф. Мирошников. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 189 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0971-7 : 135-00. 2. Кудинов, Анатолий Александрович. Газодинамика : учеб. пособие / Кудинов Анатолий Александрович. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 336 с. - (Высшее образование).- ISBN 978-5-16-004730-0 : 279-95. 3. Емцев, Б.Т. Техническая гидромеханика : учеб. для вузов / Б. Т. Емцев. - Москва : Машиностроение, 1978. - 463 с. - 1-40. 4. Кудинов, Анатолий Александрович. Техническая гидромеханика : учеб. пособие / Кудинов Анатолий Александрович. - Москва : Машиностроение, 2008. - 368 с. : ил. -ISBN 978-5-217-03396-6 : 590-15.

#### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1.

### **5.2. Дополнительная литература**

#### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Гидромеханика : метод. указания / разработ. К.К. Размахнин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 25с. - 23-00. 2. Кириллин, Владимир Алексеевич. Техническая термодинамика : учебник / Кириллин Владимир Алексеевич, Сычев Вячеслав Владимирович, Шейндлин Александр Ефимович. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2008. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00263-6 : 1013-00. 3. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник / Е. Я. Соколов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 360с. : ил. - 1-10. 4. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебник / Костюк Аскольд Глебович [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2001. - 488с. : ил. - ISBN 5-7046-0844-2 : 1400-00.

#### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Пастоев, И.Л. Гидромеханика: Методические указания для студентов заочного обучения / И. Л. Пастоев, Н. И. Берлизев, М. Г. Рахутнв; Пастоев И.Л.; Берлизев Н.И.;Рахутнв М.Г. - Moscow : Горная книга, 2006. - . - Гидромеханика: Методические указания для студентов заочного обучения [Электронный ресурс] / Пастоев И.Л., Берлизев Н.И., Рахутин М.Г. - 4-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0161-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741801617.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется

право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;

- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Разработчик/группа разработчиков:  
Марина Геннадьевна Барановская

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.