Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидрогазодинамика

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 2, семестр : 4

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	14
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	92
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №143 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
	ОПК-3. 1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа
	ОПК-3. 2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установков и систем

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-3. 1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	
Научиться пользоваться профессиональной литературой, справочными данными и технической документацией.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Изучить основные законы гидрогазодинамики, термодинамики и теплообмена	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Изучить теоретические методы расчета движения жидкости и газа	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Физические свойства жидкостей и газов				
1. Физические свойства жидкостей и газов. Физические модели жидкостей и газов. Термодинамические процессы в сплошных средах.	1	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Гидростатика				
2. Основное уравнение гидростатики. Парадоксы гидростатики: парадокс Паскаля, Н.Е. Жуковского. Дифференциальные уравнения гидростатики.	2	0	0	ОПК-3.1
3. Дифференциальное уравнение поверхности уровня. Относительное равновесие сплошных сред. Вращение сосуда с жидкостью.	2	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Уравнения движения и их интегрирование				
4. Уравнение Бернулли для несжимаемых и сжимаемых жидкостей, газов.	8	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Динамика сжимаемых жидкостей, газов				

5. Изоэнтропические соотношения для идеального сжимаемого газа. Представление параметров потока через критические. Элементы теории сопла Лаваля. Иные способы ускорения газовых потоков. Закон обращения воздействия.	2	0	0	ОПК-3.1
6. Элементы теории сопла Лаваля. Иные способы ускорения газовых потоков. Закон обращения воздействия. Скачки уплотнения, разряжения. Обтекание сверхзвуковым потоком выпуклых и вогнутых плоских углов. Соотношения для прямого скачка. Соотношения для косых скачков. Ударная адиабата.	1	0	0	ОПК-3.1
7. Обтекание угловых конфигураций сверхзвуковым потоком.	2	0	0	ОПК-3.1
8. Уравнение Гюгонио. Сопло Лаваля.	2	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Нестационарная гидродинамика				
9. Гидравлический удар.	2	0	0	ОПК-3.1
10. Нестационарные гидравлические потери.	2	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Потенциальные потоки				
11. Понятия потенциал скоростей и функция тока. Простейшие потенциальные потоки.	3	0	0	ОПК-3.1
12. Источник, сток. Сложные потенциальные потоки. Диполь - предельный случай пары "Источник-сток" .	3	0	0	ОПК-3.1
Дидактическая единица: Истечение жидкостей, газов				
13. Истечение жидкостей из отверстий и насадков. Кавитация.	4	0	0	ОПК-3.1
14. Истечение через сифон и из центробежной форсунки.	2	0	0	

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Законы сохранения в механике					
1. Аэродинамическая труба и приборы для измерения скорости потока.	4	0	0	ОПК-3.1	Проведение экспериментов в аэродинамической трубе и изучение способов измерения скорости потока.
Дидактическая единица: Уравнения движения и их интегрирование					
2. Определение режимов течения в круглой трубе.	4	0	0	ОПК-3.1	Экспериментально определяются законы сопротивления для различных скоростей течения в цилиндрической трубе.
Дидактическая единица: Динамика вязких жидкостей и газов					

3. Распределение удельной энергии по длине трубы переменного сечения. Местные гидравлические сопротивления.	6	0	0		Экспериментально исследуется распределение удельной энергии потока по длине канала переменного сечения.
Дидактическая единица: Истечение жидкостей, газов					
4. Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном напоре.	4	0	0	ОПК-3.1	Определение опытным путем коэффициентов, характеризующих истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке и через насадки при постоянном напоре.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Физические свойства жидкостей и газов					
1. Анализ влияния вязкости газов на режимы течений.	2	0	0	ОПК-3.1	Решение задач по определению физических свойст газов.
Дидактическая единица: Законы сохранения в механике					
2. Закон сохранения энергии.	4	0	0	ОПК-3.1	Решение задач по определению законов сопротивления
3. Решение задач, разбор типовых РГЗ.	6	0	0	ОПК-3.1	Разбор постановки задач выносимых на РГЗ
Дидактическая единица: Динамика вязких жидкостей и газов					
4. Определение режимов течения в трубах постоянного сечения.	1	0	0		Решение задач.
5. Определение режимов течения в трубах переменного сечения.	1	0	0	ОПК-3.1	Решение задач.
Дидактическая единица: Истечение жидкостей, газов					
6. Истечение через центробежную форсунку.	2	0	0	ОПК-3.1	Решение задач.
7. Истечение из отверстий и насадков. Местные гидравлические сопротивления.	2	0	0	ОПК-3.1	Решение задач.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика сжимаемых жидкостей, газов					
1. Эжекторы.	4	0	0	ОПК-3.1	Изучить основные законы, положенные в вывод основного уравнения эжектора.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.1	27	5
Анализ возможных ситуаций применения метода расчёта реальных схем гидропневмосистем.: Кураев А. А. Прикладная гидрогазодинамика. [В 2 ч.]. Ч.1 : [учебное пособие] / А. А. Кураев, А. П. Шашкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 121 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239321 Гидрогазодинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев, А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 2002. - 42 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461 Определение погрешностей измерений в аэрофизическом эксперименте : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы и техника аэродинамического эксперимента" для 4 курса факультета летательных аппаратов дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Д. Бродецкий, В. Н. Зиновьев, И. И. Мажуль]. - Новосибирск, 2005. - 30 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740			
2	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1	32	2
: Кураев А. А. Прикладная гидрогазодинамика. [В 2 ч.]. Ч.1 : [учебное пособие] / А. А. Кураев, А. П. Шашкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 121 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239321 Аэродинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 61, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556 Гидрогазодинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев, А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 2002. - 42 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461			
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-3.1	4	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Кураев А. А. Прикладная гидрогазодинамика. [В 2 ч.]. Ч.1 : [учебное пособие] / А. А. Кураев, А. П. Шашкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 121 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239321 Аэродинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 61, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556 Определение погрешностей измерений в аэрофизическом эксперименте : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы и техника аэродинамического эксперимента" для 4 курса факультета летательных аппаратов дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Д. Бродецкий, В. Н. Зиновьев, И. И. Мажуль]. - Новосибирск, 2005. - 30 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740 Гидрогазодинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев, А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 2002. - 42 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ

Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	**Мин. балл**	**Максимальный балл**
Семестр: 4		
Лабораторная:	10	20
Практические занятия:	15	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**
ОПК-3	ОПК-3 1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	
	ОПК-3 2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установков и систем	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Гостеев Ю. А. Гидравлика и газодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 103, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000084897

2. Харитонов А. М. Техника и методы аэрофизического эксперимента : [учебное пособие для вузов по направлению бакалавров и магистров 160100 "Авиа- и ракетостроение" и др.] / А. М. Харитонов. - Новосибирск, 2011. - 642 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157312

3. Харитонов А. М. Техника и методы аэрофизического эксперимента. Ч. 1 : [учебник] / А. М. Харитонов. - Новосибирск, 2005. - 217 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044897

4. Аэрогидромеханика : сборник задач / [А. А. Кураев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140654

5. Гостеев Ю. А. Гидрогазодинамика: практикум [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183890. - Загл. с экрана.

6. Кураев А. А. Гипотезы, постулаты, парадоксы, эффекты в истории механики жидкости, газа и аэромеханики : учебное пособие для вузов направления авиа- и ракетостроение (551000) / А. А. Кураев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 26, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059796

Интернет-ресурсы

1. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика. [Учебное пособие. В 2 частях]. Часть 1. Газодинамика / А. А. Кураев, А. П. Шашкин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ. – Новосибирск. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239299 (дата обращения: 09.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Аэродинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 61, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081556

2. Кураев А. А. Прикладная гидрогазодинамика. [В 2 ч.]. Ч.1 : [учебное пособие] / А. А. Кураев, А. П. Шашкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 121 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239321

3. Гидрогазодинамика : лабораторный практикум для 3-4 курсов ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев, А. Д. Обуховский]. - Новосибирск, 2002. - 42 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023461

4. Определение погрешностей измерений в аэрофизическом эксперименте : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы и техника аэродинамического эксперимента" для 4 курса факультета летательных аппаратов дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Д. Бродецкий, В. Н. Зиновьев, И. И. Мажуль]. - Новосибирск, 2005. - 30 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044740

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные занятия

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Микроманометр ММН-2400	Лабораторные занятия
2	УСТАНОВКА ЛУУ	Лабораторные занятия

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	АЭРОДИНАМ.ТРУБА СС-10 СЧ.17	Лабораторные занятия