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

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Чинахов Д. А.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидрогазодинамика

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

Курс: 2, семестр : 4

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	26
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	62
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

ФГОС введен в действие приказом №729 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Матвеев К. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/НИ Способен применять теоретические знаяния для решения практических задач
	ПК-1.В/НИ. 2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/НИ. 2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	
Изучить основные гипотезы и допущения, используемые в теоретических и экспериментальных исследованиях механики жидкости и газа.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
Изучить принципы, используемые при анализе движения жидкости и газа и их силового взаимодействия с обтекаемыми телами.	Лекции; 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: Кинематика жидкости.				
1. Введение. Основные физико-механические свойства жидкостей и газов.	1	0	0	ПК-1.В/НИ. 2
2. Кинематика жидкости. Метод Эйлера,Лагранжа. Линия тока. Уравнение неразрывности.	1	0	0	УК-1.1
3. Сложное движение жидкой частицы. Потенциальные течения. Функция тока.	1	0	0	ПК-1.В/НИ. 2
Дидактическая единица: Динамика поступательного и вихревого движения жидкости и газа.				
4. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости в форме Эйлера, Громеко. Интегралы дифференциальных уравнений движения (интеграл Бернулли-Лагранжа). Уравнение импульсов для установившегося движения идеальной жидкости.	1	0	0	ПК-1.В/НИ. 2,УК-1.1
5. Понятие о вихревой линии. Вихревая трубка. Теорема Стокса. Циркуляция скорости. Первая теорема Гельмгольца о вихрях.	2	0	0	ПК-1.В/НИ. 2

6. Формула Био-Савара о вихревом влиянии. Парадокс Эйлера-Даламбера. Теорема Н.Е. Жуковского.	1	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: Изоэнтропические течения газа.				
7. Одномерное изоэнтропические движение идеального газа. Приведенная скорость. Газодинамические функции. Связь со скоростью течения газа и формой его струи.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2
Дидактическая единица: Сверхзвук, скачок уплотнения.				
8. Сверхзвуковое течение газа. Прямой скачок уплотнения, косой скачок уплотнения. Основные соотношения параметров течения для прямого скачка.	2	0	0	УК-1.1
9. Основные соотношения параметров течения для косого скачка. Связь между углом поворота сверхзвукового потока и фронтом косого скачка. Ударная поляра.	1	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: Аэродинамические характеристики профиля.				
10. Аэродинамические силы и моменты, действующие на профиль крыла. Скоростная и связанная системы координат. Коэффициенты аэродинамических сил и моментов.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2
11. Профиль крыла в до-, транс-и сверхзвуковом потоке.	1	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: Крыло конечного размаха, профиль крыла.				
12. Крыло конечного размаха, геометрические и аэродинамические характеристики.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2
13. Вихревая модель крыла конечного размаха. Индуктивное сопротивление.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
Дидактическая единица: Пограничный слой.				
14. Пограничный слой. Соотношение для пограничного слоя. Расчёт ламинарного и турбулентного пограничного слоя. Толщина вытеснения. Толщина потери импульса.	2	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: Вязкая жидкость.				
15. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические потери.	2	0	0	ПК-1.В/НИ.2
16. Виды гидравлических потерь. Кавитация. Гидроудар.	2	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: Подобие физических процессов.				
17. Основы теории подобия. Масштабные коэффициенты. Критерии подобия в аэрогидромеханике.	2	0	0	ПК-1.В/НИ.2

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика поступательного и вихревого движения жидкости и газа.					

1. Аэродинамическая труба и приборы для измерения скорости газовых потоков.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2	Проведение эксперимента по градуировке микроманометра и комбинированного насадка. Эксперименты по определению скорости газового потока.
Дидактическая единица: Крыло конечного размаха, профиль крыла.					
2. Аэродинамические характеристики модели крыла, расперделение давления по поверхности.	4	2	0	УК-1.1	Определение аэродинамических характеристик профиля по распределению давления.
3. Аэродинамические характеристики модели крыла при помощи тензометрических весов.	4	0	0	УК-1.1	Определение аэродинамических характеристик по результатам весовых испытаний модели.
Дидактическая единица: Визуализация течения.					
4. Неоптические методы визуализации газовых потоков.	4	2	0	ПК-1.В/НИ.2	Проведение экспериментов с использование различных методов визуализации течения.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Изоэнтропические течения газа.					
1. Расчет параметров газа при одномерном изэнтропическом сверхзвуковом движении газа по каналу переменного сечения и на косом скачке уплотнения.	6	0	0	ПК-1.В/НИ.2	Расчет параметров газа при одномерном сверхзвуковом движении газа.
Дидактическая единица: Визуализация течения.					
2. Взаимодействие тел с обтекаемыми потоками - визуализация течения прозрачного газа.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2	Изучение оптических и неоптических методов визуализации газовых потоков.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Аэродинамические характеристики модели крыла, расперделение давления по поверхности.	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит эксперименты
2	Неоптические методы визуализации газовых потоков.	Лб	Выполняет следующие виды работ:

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	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	9	1
расчет вихревой системы создпваемой крылом конечного размаха: 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	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НИ.2	33	0
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.: 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				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	10	1
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 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				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/НИ.2	10	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

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:www.ciu.nstu.ru
Консультирование	e-mail:agd@craft.nstu.ru
Контроль	e-mail:agd@craft.nstu.ru
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:	20	40
РГЗ/Реферат:	20	40
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	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-1.В/НИ	ПК-1.В/НИ 2. Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	+	+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. 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

2. Киселев С. П. Теоретическая аэрогидродинамика : [учебное пособие] / С. П. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 309, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243900

3. 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

Дополнительная 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. Сборник задач по аэрогидромеханике : учебное пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Кураев и др.]. - Новосибирск, 2003. - 112 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028869

Интернет-ресурсы

1. Avia.pro : Информационный портал в сфере авиации / Федеральное информационное агентство Avia.pro. – Москва. – 2026. – URL: http://avia.pro/(дата обращения: 02/10/2026). – Текст : электронный.

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. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

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	АЭРОДИНАМ.ТРУБА СС-10 СЧ.17	Лабораторные занятия
2	КОМПЛЕКС измерительный	Лабораторные занятия
3	Микроманометр ММН-2400	Лабораторные занятия
4	КОМПЛЕКТ тирист.преобраз.	Лабораторные занятия
5	ИЗМЕРИТЕЛЬ комплекса авт.	Лабораторные занятия