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

Кафедра прочности летательных аппаратов

“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
Устойчивость механических систем

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

Курс: 4, семестр : 8

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	36
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	72
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КП контр.
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

ПЛА, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Бурнышева Т. В.

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	
уметь применять основные положения устойчивости механических систем для решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь выполнять постановку задач устойчивости пластин и оболочек	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь расчитывать на устойчивость сжатые стержни, пластинки и оболочки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
знать принципы построения математических моделей при исследовании проблем устойчивости	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные положения устойчивости механических систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать методы расчета на устойчивость сжатых стержней	Лекции; Практические занятия; 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: 8				
Дидактическая единица: Основные принципы				
1. Основные принципы постановки задачи устойчивости.	1	0	0	УК-1.1
2. Устойчивость по Ляпунову.	1	0	0	УК-1.1
3. Устойчивость при наличии смежных форм равновесия.	1	0	0	ПК-1.В/НИ. 2,УК-1.1
4. Потеря устойчивости при появлении несмежных форм равновесия.	1	0	0	ПК-1.В/НИ. 2,УК-1.1

5. Устойчивость при упруго-пластических деформациях. Длительная устойчивость. Устойчивость упруго-вязких систем.	1	0	0	УК-1.1
6. Решение задач устойчивости при действии консервативных нагрузок. Метод Эйлера.	1	0	0	УК-1.1
7. Устойчивость системы типа фермы Мизеса. Устойчивость стержня из высокоэлластичного материала при растяжении.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
Дидактическая единица: Устойчивость стержней				
8. Устойчивость стержней при действии следящей нагрузки.	1	0	0	УК-1.1
9. Устойчивость сжатых стержней при упруго-пластических деформациях. Устойчивость сжатых стержней в условиях ползучести.	1	0	0	УК-1.1
10. Геометрически нелинейная теория упругости. Механические модели, описывающие нелинейное поведение упругих систем. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия.	1	0	0	УК-1.1
11. Учет поведения нагрузки в уравнениях устойчивости. Условия существования действительного решения статических задач устойчивости.	1	0	0	УК-1.1
12. Элементы теории тонкостенных стержней. Уравнение устойчивости тонкостенных стержней.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
Дидактическая единица: Устойчивость пластин и оболочек				
13. Весьма пологие оболочки с начальными неправильностями.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
14. Устойчивость замкнутой цилиндрической оболочки при действии внешнего давления.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
15. Устойчивость замкнутой цилиндрической оболочки при кручении.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1
16. Устойчивость замкнутой цилиндрической оболочки при изгибе.	1	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Основные принципы					
1. Устойчивость при наличии смежных форм равновесия.	2	4	0	ПК-1.В/НИ.2	Учится решать задачи устойчивости
2. Потеря устойчивости при исчезновении любых форм равновесия.	2	0	0	ПК-1.В/НИ.2	Учиться решать задачи устойчивости при исчезновении форм равновесия
Дидактическая единица: Устойчивость стержней					
3. Устойчивость плоского изгиба балок.	2	2	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	Учиться решать задачи устойчивости связанные с плоской формой изгиба балок
Дидактическая единица: Устойчивость пластин и оболочек					
4. Малые послекритические деформации пластин и оболочек	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	Учиться решать задачи о закритическом поведении пластин и оболочек

5. Учет первоначальных неправильностей механических систем. Пластины и оболочки с начальными неправильностями.	6	0	0	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	Учиться решать задачи устойчивости пластин и оболочек с учетом первоначальных неправильностей

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Устойчивость при наличии смежных форм равновесия.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
2	Устойчивость плоского изгиба балок.	Пр	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: 8				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	30	0
: Либерзон, М. Р. Динамика механических систем и устойчивость : учебное пособие / М. Р. Либерзон. — Москва : МАИ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-4316-1125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422918 (дата обращения: 18.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Курсовой проект	ПК-1.В/НИ.2,УК-1.1	32	2
: Либерзон, М. Р. Динамика механических систем и устойчивость : учебное пособие / М. Р. Либерзон. — Москва : МАИ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-4316-1125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422918 (дата обращения: 18.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НИ.2	10	0
: Либерзон, М. Р. Динамика механических систем и устойчивость : учебное пособие / М. Р. Либерзон. — Москва : МАИ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-4316-1125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422918 (дата обращения: 18.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; ЭБС

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: 8		
Контрольные работы:	10	20
Курсовой проект: Итого	0	60
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		
		Контр. раб.	Защита КП/КР	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. Куликова Е. Г. Механика : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Ванаг, А. В. Кириллов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 113, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226289

2. Пустовой Н. В. Основы расчета на устойчивость деформируемых систем : учебник / Н. В. Пустовой, К. А. Матвеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 371 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237073

Дополнительная литература

1. Атапин В. Г. Механика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : [учебник] / В. Г. Атапин.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 375, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241853

Интернет-ресурсы

1. Куликова, Е. Г. Механика : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Ванаг, А. В. Кириллов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. – 113, [1] с.: ил. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226289. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Либерзон, М. Р. Динамика механических систем и устойчивость : учебное пособие / М. Р. Либерзон. — Москва : МАИ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-4316-1125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422918 (дата обращения: 18.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

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)	Чтение лекций