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
Динамика машин

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

Курс: 4, семестр : 7

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	72
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	72
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
13	Вид аттестации	Э

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, по выбору студента

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. 1 Знать основы конструирования и уметь строить цифровые модели с использованием универсальных программных систем
	ПК-1.В/НИ. 2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НИ. 1 Знать основы конструирования и уметь строить цифровые модели с использованием универсальных программных систем	
знать основные уравнения движения для материальной точки и твердого тела	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные уравнения аналитической динамики и теории колебаний	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Самостоятельная работа
знать основные положения динамики машин	Лекции; Самостоятельная работа
знать основы классификации механических систем, их механические модели	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь составлять и решать уравнения движения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать вывод уравнений метода конечных элементов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-1.В/НИ. 2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	
уметь проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории колебаний	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
уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь применять основные положения динамики машин для решения задач	Лекции; Самостоятельная работа
уметь определять собственные частоты систем с несколькими степенями свободы	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: 7				
Дидактическая единица: Основные гипотезы. Уравнения флаттера. Исследования динамической устойчивости.				

1. Изгибно-крутильный флаттер прямого крыла	4	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
2. Критерии подобия. Экспериментальные исследования флаттера	4	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
3. Особенности задачи флаттера для летательного аппарата в целом. Некоторые виды и задачи флаттера.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
Дидактическая единица: Устойчивость роторных систем.				
4. Ротор с одним диском. Различные формы уравнений движения.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
5. Ротор с распределенными параметрами. Валопроводы. Меры борьбы с вибрациями роторов.	6	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
6. Вибрации лопастей винтов и длинных лопаток.	6	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
Дидактическая единица: Динамическая устойчивость технических систем.				
7. Схемы тяжелых ракет	2	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2
8. Продольные колебания упругой ракеты. Задача о динамическом аналоге топливного бака. ПОГО - неустойчивость.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Основные гипотезы. Уравнения флаттера. Исследования динамической устойчивости.					
1. Системы с конечным числом степеней свободы. Составление уравнений движения. Решение системы при действии на систему периодических внешних сил.	2	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Студент получает практический навык использования теоретических знаний.
2. Построение механического аналога упруго-массовой системы по результатам решения задачи о собственных колебаниях	2	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Строит механических аналог конкретной системы.
3. Определение частоты первого тона изгибных колебаний балки переменной жесткости методом интегральных уравнений	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Для заданной балки находит частоты колебаний.
4. Определение частоты первого тона крутильных колебаний балки переменной жесткости методом интегральных уравнений	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Применяет изложенную методику в конкретных вычислениях.

5. Определение частоты первого тона крутильных колебаний балки переменной жесткости методом решения задачи Коши	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Использует метод Коши для решения краевой задачи собственных значений.
6. Вычисление малых и больших коэффициентов флаттера	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Получают навык практических вычислений.
Дидактическая единица: Устойчивость роторных систем.					
7. Анализ устойчивости роторных систем	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Решение конкретных задач для роторов с заданными характеристиками.
Дидактическая единица: Динамическая устойчивость технических систем.					
8. Вычисление частот и форм собственных колебаний прямоугольных пластин.	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Получают навык практических вычислений.
9. Вычисление частот и форм собственных колебаний круглых пластин	4	2	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	Получают навык практических вычислений.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Системы с конечным числом степеней свободы. Составление уравнений движения. Решение системы при действии на систему периодических внешних сил.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
2	Построение механического аналога упруго-массовой системы по результатам решения задачи о собственных колебаниях	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
3	Определение частоты первого тона изгибных колебаний балки переменной жесткости методом интегральных уравнений	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
4	Определение частоты первого тона крутильных колебаний балки переменной жесткости методом интегральных уравнений	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
5	Определение частоты первого тона крутильных колебаний балки переменной жесткости методом решения задачи Коши	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
6	Вычисление малых и больших коэффициентов флаттера	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
7	Анализ устойчивости роторных систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
8	Вычисление частот и форм собственных колебаний прямоугольных пластин.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
9	Вычисление частот и форм собственных колебаний круглых пластин	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				

1	Контрольные работы	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	8	2
: Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141107				
2	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	36	2
: Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141107				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2	28	0
: Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141107				

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
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: 7		
Практические занятия:	5	10
Контрольные работы:	10	20
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141107"		
Экзамен:	20	40

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 РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1.В/НИ	ПК-1.В/НИ 1. Знать основы конструирования и уметь строить цифровые модели с использованием универсальных программных систем	+		+
	ПК-1.В/НИ 2. Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность		+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Динамика машин: основы расчета элементов конструкций машин из композиционных материалов : учебное пособие / В. С. Корнеев, С. А. Корнеев, Д. В. Ситников, Г. С. Русских. — Омск : ОмГТУ, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-8149-3668-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421481 (дата обращения: 25.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Левин В. Е. Динамика машин : конспект лекций / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 136, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132715

Дополнительная литература

1. Балакин, П. Д. Динамика машин : учебное пособие / П. Д. Балакин. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8149-2256-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149057 (дата обращения: 25.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Болотин В. В. Неконсервативные задачи теории упругой устойчивости [Электронный ресурс] / В. В. Болотин. - Москва : Физматлит, 1961. - 360 с. - Режим доступа: http://www.rk5.msk.ru/Knigi/Ust/Bolotin2.pdf. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141107

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