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
Основы интегральных уравнений

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)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	34
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	86
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): 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
	ПК-1.В/НИ. 3 Уметь проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами, с использованием универсальных программных систем конечно-элементного анализа
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/НИ Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-3.В/НИ. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

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 разделы современной науки о прочности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные интегральные принципы механики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/НИ. 2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	
об эквивалентности краевых задач и задач Коши для обыкновенных дифференциаль-ных уравнений интегральным уравнениям Фредгольма и Вольтера	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
основные понятия и определения теории интегральных уравнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/НИ. 3 Уметь проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами, с использованием универсальных программных систем конечно-элементного анализа	
задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений сводить к интегральным уравнениям; решать эти интегральные уравнения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений сводить к интегральным уравнениям; решать эти интегральные уравнения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
решать интегральные уравнения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НИ. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
Уметь работать в проекте	Практические занятия;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					

Дидактическая единица: Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра.Основные определения.					
1. Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра.Основные определения.	2	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Интегральные уравнения Фредгольма и Вольтерра.Основные определения.
Дидактическая единица: Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.					
2. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.
Дидактическая единица: Эквивалентностькраевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.					
3. Эквивалентностькраевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.3	Эквивалентность краевой задачи интегральному уравнению Фредгольма.
Дидактическая единица: Альтернатива Фредгольма					
4. Альтернатива Фредгольма	2	0	0	ПК-1.В/НИ.3	Альтернатива Фредгольма
Дидактическая единица: Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.					
5. Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.	4	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.
Дидактическая единица: Собственные числа и функции.					
6. Собственные числа и функции.	2	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Собственные числа и функции.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.					
1. Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.	4	2	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.
Дидактическая единица: Эквивалентностькраевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.					
2. Эквивалентностькраевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.	8	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Эквивалентностькраевой задачи для ОДУ интегральному уравнению Фредгольма.
Дидактическая единица: Альтернатива Фредгольма					
3. Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром.	6	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Альтернатива Фредгольма. Решение уравнений с вырожденным ядром.
Дидактическая единица: Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.					

4. Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.	8	0	0	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	Интегральные уравнения Фредголма с симметричным ядром.
Дидактическая единица: Собственные числа и функции.					
5. Собственные числа и функции.	8	0	0	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3,ПК-3.В/НИ.1	Собственные числа и функции.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Эквивалентность задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения интегральному уравнению Вольтерра.	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: 4				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	5	0
Подготовка к контрольной работе: Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354				
2	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	51	2
Выполнение индивидуального РГЗ.: Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	30	1
Подготовка к занятиям: Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НИ.1,ПК-1.В/НИ.2,ПК-1.В/НИ.3	5	1
Подготовка к аттестации: Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354				

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
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

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		
Лекция: Посещение и работа на лекциях	3	6
Практические занятия: Посещение и работа на практиках	15	20
Контрольные работы: Подготовка к контрольной работе, итоги	5	10
РГЗ/Реферат:	12	24
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	
		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	+	+
	ПК-1.В/НИ 3. Уметь проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами, с использованием универсальных программных систем конечно-элементного анализа	+	+
ПК-3.В/НИ	ПК-3.В/НИ 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Васильева, А. Б. Интегральные уравнения : учебник / А. Б. Васильева, Н. А. Тихонов. — 3-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-0911-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210230 (дата обращения: 25.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Интегральные уравнения : учебное пособие / О. В. Новоселов, Е. И. Яковлев, Р. В. Ульверт [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165896 (дата обращения: 25.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальность 05.03.03 - прикладная механика) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. А. Матвеев, Е. Н. Белоусова, А. А. Поздеев]. - Новосибирск, 2017. - 31, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235354

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet