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

Кафедра прикладной математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы прикладной математики и наукоемкого программного обеспечения

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа: Компьютерное моделирование и наукоемкое программное обеспечение и биоинформатика

Курс: 1, семестр : 1

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	34
4	Лекции, час.	12
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	6
8	из них практической подготовки, час.	9
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	74
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС введен в действие приказом №13 от 10.01.2018 г. , дата утверждения: 06.02.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМт, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Соловейчик Ю. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-3. 1 знает основные математические модели в области профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 1 знает основные методологические концепции современной науки
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6. 1 знает способы самооценки и самореализации с использованием подходов здоровьесбережения

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 знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	
Знает основные математические модели физических и технологических процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 знает основные методологические концепции современной науки	
Знает современные проблемы прикладной математики, искусственного интеллекта и наукоемкого программного обеспечения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-6. 1 знает способы самооценки и самореализации с использованием подходов здоровьесбережения	
Знает способы самооценки, самореализации и здоровьесбережения в профессиональной области	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: 1				
Дидактическая единица: методы построения и анализа сложных математических моделей				
1. Понятие математической модели. Принципы построения математических моделей для описания тепловых и электромагнитных полей. Принципы построения математических моделей для описания течения жидкостей и газа.	2	1	0	ОПК-3.1
2. Адекватность моделей. Верификация моделей и принципы тестирования. Аналитические решения. Построение тестовых задач меньшей размерности. Построение двойственных задач.	2	0	0	УК-6.1

3. Проблемы безопасности систем искусственного интеллекта, введение в нейросетевое моделирование (перцептрон, смесь экспертов, иерархическая смесь экспертов), устойчивое оценивание параметров, М-оценивание.	3	0	0	УК-1.1
4. Теория робастности (подходы П. Хьюбера и Ф. Хампеля), недостаточная устойчивость ее решений в задачах обеспечения безопасности, сниженные оценки, подход А.М. Шурыгина (модель байесовского точечного засорения) с применением к устойчивому оцениванию параметров (модели атак и способы оптимальной защиты от них).	3	0	0	УК-1.1
Дидактическая единица: алгоритмы для исследования математических моделей с использованием ЭВМ				
5. Понятие прямых и обратных задач. Понятие корректности, условной корректности.	2	0	0	УК-1.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: алгоритмы для исследования математических моделей с использованием ЭВМ					
6. Численные методы решения сложных задач математической физики: метод конечных элементов и метод интегральных уравнений. Их достоинства и недостатки. Способы повышения вычислительной эффективности метода конечных элементов. Исследование электромагнитных и тепловых процессов численными методами.	4	1	3	ОПК-3.1	Выполнение практического задания.
7. Методы решения обратных задач математической физики. Построение алгоритмов инверсий данных, полученных при измерении электромагнитного поля.	4	1	0	УК-6.1	Выполнение практического задания.
8. Моделирование статистических данных и оценивание параметра сдвига распределения	8	6	3	УК-1.1	Выполнение практического задания.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Понятие математической модели. Принципы построения математических моделей для описания тепловых и электромагнитных полей. Принципы построения математических моделей для описания течения жидкостей и газа.	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение основных принципов профессиональной самооценки.
2	Численные методы решения сложных задач математической физики: метод конечных элементов и метод интегральных уравнений. Их достоинства и недостатки. Способы повышения вычислительной эффективности метода конечных элементов. Исследование электромагнитных и тепловых процессов численными методами.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач методом конечных элементов с разделением полей на нормальную и аномальную составляющие.
3	Методы решения обратных задач математической физики. Построение алгоритмов инверсий данных, полученных при измерении электромагнитного поля.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение обратных задач электромагнетизма с использованием различных методов регуляризации.
4	Моделирование статистических данных и оценивание параметра сдвига распределения	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет моделирование статистических данных и оценивание параметра сдвига распределения

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	ОПК-3.1,УК-1.1,УК-6.1	40	0
Изучение материалов из литературы по дисциплине: Лисицин Д. В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей : [учебное пособие] / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178667 Современные проблемы прикладной математики и информатики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин, Д. В. Вагин, П. А. Домников, М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212939. - Загл. с экрана. Лисицин Д. В. Введение в безопасность систем искусственного интеллекта : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2023.- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227175.- Загл. с титул. экрана.			
2	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1,УК-1.1,УК-6.1	34	4
Изучение материалов связанных со списком вопросов для итоговой аттестации: Лисицин Д. В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей : [учебное пособие] / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178667 Современные проблемы прикладной математики и информатики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин, Д. В. Вагин, П. А. Домников, М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212939. - Загл. с экрана. Лисицин Д. В. Введение в безопасность систем искусственного интеллекта : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2023.- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227175.- Загл. с титул. экрана.			

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	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Анализ прикладной области и специфики практических задач	

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: 1		
Практические занятия:	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Современные проблемы прикладной математики и информатики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин, Д. В. Вагин, П. А. Домников, М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212939. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Современные проблемы прикладной математики и информатики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин, Д. В. Вагин, П. А. Домников, М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212939. - Загл. с экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Зачет
ОПК-3	ОПК-3 1. знает основные математические модели в области профессиональной деятельности		+
УК-1	УК-1 1. знает основные методологические концепции современной науки		+
УК-6	УК-6 1. знает способы самооценки и самореализации с использованием подходов здоровьесбережения		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Персова М. Г. Методы конечноэлементного анализа. Конспект лекций : [учебное пособие] / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 203, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236942

2. Персова М. Г. Современные компьютерные технологии : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 78, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202730

3. Лисицин Д. В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей : [учебное пособие] / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 73, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178667

Дополнительная литература

1. Вагин Д. В. Оценивание параметров в обратных задачах : [учебное пособие] / Д. В. Вагин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 44, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241255

2. Лисицин Д. В. Оценивание параметров многомерных моделей : [учебное пособие] / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.- 61, [2] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000073288.- Инновационная образовательная программа НГТУ 'Высокие технологии'.

3. Денисов В. И. Методы построения многофакторных моделей по неоднородным, негауссовским, зависимым наблюдениям / В. И. Денисов, Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 359 с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081378

Интернет-ресурсы

1. MechMath : механика и прикладная математика : сайт. – 2009– . – URL: http://mechmath.ipmnet.ru/ http://mechmath.ipmnet.ru/ (дата обращения: 30.12.2021). – Текст : электронный.

2. WolframAlpha: Computational Intelligence : сайт. – 2021. – URL: https://www.wolframalpha.com/ (дата обращения: 10.02.2021). – Загл. с экрана. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Алгоритмы решения обратных задач для дифференциальных уравнений в частных производных : методические указания к лабораторным работам по курсам "Современные проблемы прикладной математики и информатики" и "Современные компьютерные технологии" для магистрантов ФПМИ, направление 010400 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников]. - Новосибирск, 2012. - 25, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168036

2. Современные проблемы прикладной математики и информатики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин, Д. В. Вагин, П. А. Домников, М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212939. - Загл. с экрана.

3. Лисицин Д. В. Введение в безопасность систем искусственного интеллекта : электронный учебно-методический комплекс / Д. В. Лисицин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2023.- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227175.- Загл. с титул. экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++

2 Язык программирования Python

3 Среда для решения математических, инженерно-технических и научных задач Maple Maple Maple 11

4 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

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)	Для сопровождения лекций

Компьютерный класс

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