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

Кафедра прикладной математики
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“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
Программные системы компьютерного моделирования

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)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	30
4	Лекции, час.	8
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.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	114
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

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
ТПИ, 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.
профессор, д.т.н. Чубич В. М.

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. 2 знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности
	ОПК-3. 3 умеет оценивать адекватность математического моделирования
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2. 2 умеет использовать современные информационные технологии для получения новых знаний

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 2 знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	
знает методы математического моделирования тепловых и электромагнитных процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 3 умеет оценивать адекватность математического моделирования	
умеет строить тестовые задачи на основе математических моделей, оценивать адекватность результатов моделирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-2. 2 умеет использовать современные информационные технологии для получения новых знаний	
умеет использовать программные комплексы численного моделирования для проведения вычислительных экспериментов	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	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Модели, описывающие стационарные и нестационарные тепловые поля					

1. Моделирование тепловых процессов	2	0	2	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	Стационарные тепловые поля. Краевые задачи. Интегральные соотношения, описывающие тепловые балансы. Нестационарные тепловые поля. Структура тепловых полей. Реакция нестационарных полей на изменение коэффициентов дифференциальных уравнений. Учет фазового перехода. Оценка адекватности мат.модели.
Дидактическая единица: Система уравнений Максвелла и построенные на её основе модели для описания электромагнитных процессов					
2. Моделирование электромагнитных полей	4	0	4	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	Модели на основе системы уравнений Максвелла. Электромагнитные поля. Система уравнений Максвелла. Описание электромагнитного поля с использованием непрерывных векторного и скалярного потенциалов. Модели с разрывными потенциалами. Моделирование двумерных электромагнитных полей с использованием вектор-потенциала. Осесимметричные задачи. Стационарные электрические поля в проводящих горизонтально-слоистых средах. Задачи электростатики.
6. Нелинейные задачи магнитостатики.	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	Решение нелиненых задач магнитостатики с использованием полного и неполного потенциалов

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Модели, описывающие стационарные и нестационарные тепловые поля					
1. Моделирование нестационарного теплового процесса	4	4	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты знакомятся с основными проблемами, возникающими при решении параболических задач.
Дидактическая единица: Система уравнений Максвелла и построенные на её основе модели для описания электромагнитных процессов					

2. Моделирование двумерного нелинейного стационарного магнитного поля	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты задают двумерное сечение магнита и добиваются сходимости нелинейной задачи.
3. Решение задач моделирования электрического поля в проводящих средах	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты решают задачу моделирования электрического поля в слоистой среде, изучают возможности моделирования заземления.
4. Задачи электростатики	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты решают стационарную эллиптическую задачу.
5. Решение осесимметричных задач моделирования нестационарных электромагнитных полей	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты знакомятся с основными проблемами, возникающими при решении параболических задач моделирования электромагнитных полей.
6. Решение трёхмерных задач магнитостатики с использованием подсистемы MASTAC комплекса TELMA	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты знакомятся с трёхмерным препроцессором и решают трёхмерные нелинейные задачи магнитостатики.
7. Моделирование осесимметричных электромагнитных полей с учётом токов смещения	2	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	В ходе работы студенты знакомятся с основными проблемами, возникающими при решении гиперболических задач.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Моделирование нестационарного теплового процесса	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет моделирование теплового процесса на готовом программном комплексе

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-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	103	0
Изучение теоретического материала, написание отчетов к лабораторным работам: Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана.				

2	Подготовка к аттестации	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-2.2	11	4
Обобщение материала к экзамену: Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с 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	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	УК.2;
Формируемые умения: 2. умеет использовать современные информационные технологии для получения новых знаний		
Краткое описание применения: Студенты обсуждают применение математических моделей к решению задач		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана."		

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 №1: Обязательные задания (1,3, 5)	18	36
Контролирующие материалы приводятся в "Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №2: Необязательные задания	0	24
Контролирующие материалы приводятся в "Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №3: Бонусы за срок и защиту теории	20	40

Контролирующие материалы приводятся в "Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - 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**
		Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 2. знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	+
	ОПК-3 3. умеет оценивать адекватность математического моделирования	+
УК-2	УК-2 2. умеет использовать современные информационные технологии для получения новых знаний	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Каледин, В. О. Методы конечных и граничных элементов : учебное пособие / В. О. Каледин. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2017. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169598 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Русина, Л. Г. Вычислительная математика. Численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений и систем : учебное пособие для вузов / Л. Г. Русина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195521 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Технологии численного моделирования электромагнитных и тепловых полей : методические указания к лабораторным работам для 5 курса ФПМИ (специальность 010501 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068220

2. Рояк М. Э. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163106. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Geuzaine, C. Gmsh: a three-dimensional finite element mesh generator with built-in pre- and post-processing facilities : presentation / C. Geuzaine, J.-F. Remacle. – URL: https://gmsh.info/ (date of the application: 01.03.2021). – Text : electronic.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Рояк М. Э. Математическое моделирование тепловых и электромагнитных полей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215600. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	решение задач при выполнении практических заданий