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
Дискретные математические модели

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

Курс: 2, семестр : 3

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	29
4	Лекции, час.	6
5	Практические занятия, час.	12
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	5
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	115
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-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
	ОПК-2. 1 знает основные математические методы решения задач в области профессиональной деятельности
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

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 1 знает основные математические методы решения задач в области профессиональной деятельности	
уметь самостоятельно оценить необходимость и трудоёмкость исследований, научную значимость возможных результатов и перспективу их использования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать способы оптимальной реализации алгоритмов на графах и сетях	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать метод решения систем уравнений в целых числах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные методы решения рекуррентных линейных уравнений	Лекции;
уметь решать системы уравнений в целых числах	Лекции; Практические занятия;
уметь решать однородные и неоднородные рекуррентные уравнения	Лекции;
уметь реализовать алгоритмы Прима и Дейкстры	Практические занятия;
ОПК-3. 1 знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	
иметь представление о дискретных моделях в виде рекуррентных уравнений	Лекции;
иметь представление о дискретных моделях в виде графов и сетей	Лекции; Практические занятия;
иметь представление о дискретных моделях в виде систем уравнений с целочисленным решением	Лекции; Практические занятия;
уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	Лекции; Практические занятия;
уметь использовать современные информационные технологии для получения новых знаний	Лекции; 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: 3					
Дидактическая единица: Рекуррентные уравнения					
1. Линейные однородные и неоднородные рекуррентные уравнения	2	0	1	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Методика решения линейных однородных и неоднородных рекуррентных уравнений

Дидактическая единица: Решение систем уравнений в целых числах					
2. Решение систем уравнений в целых числах	2	0	0	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Диофантовы уравнения. Решение систем уравнений в целых числах
Дидактическая единица: Трудоемкость алгоритмов					
3. Оценка трудоемкости алгоритмов	2	0	0	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Обсуждаются алгоритмы поиска геометрических объектов (квадродерево), алгоритм Прима, алгоритм Дейкстры, теоретически оценивается их трудоемкость (в форме дискуссии)

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Решение систем уравнений в целых числах					
1. Диофантовы уравнения. Решение систем уравнений в целых числах	4	2	2	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Студент разрабатывает программу решения системы уравнений в целых числах и тестирует её как на своих тестах, так и на тестах, выданных преподавателем
Дидактическая единица: Трудоемкость алгоритмов					
2. Исследование трудоемкости алгоритмов	4	0	2	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Студент реализует алгоритм поиска геометрических объектов и проверяет совпадение практической асимптотики с теоретической
3. Алгоритмы на графах	4	2	0	ОПК-2.1,ОПК-3.1	Студент реализует один из алгоритмов на графах несколькими способами с разной теоретической асимптотикой и исследует практически полученную асимптотику

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Диофантовы уравнения. Решение систем уравнений в целых числах	Пр	Выполняет следующие виды работ: разрабатывает программу решения систем уравнений в целых числах и проверяет ее на тестах преподавателя
2	Алгоритмы на графах	Пр	Выполняет следующие виды работ: реализует один из алгоритмов и оценивает на практике его сложность

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к аттестации	ОПК-2.1	18	1
Изучение методов решения рекуррентных уравнений: Дискретные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов и аспирантов ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, И. М. Ступаков]. - Новосибирск, 2016. - 22, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229494				
2	Подготовка к аттестации	ОПК-2.1	97	8
Разработка и отладка программ для реализации алгоритмов к лабораторным работам: Дискретные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов и аспирантов ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, И. М. Ступаков]. - Новосибирск, 2016. - 22, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229494				

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	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение сильных и слабых сторон алгоритмов, способов исследования асимптотики	

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: 3		
Практические занятия:	40	80

Контролирующие материалы приводятся в "Дискретные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов и аспирантов ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, И. М. Ступаков]. - Новосибирск, 2016. - 22, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229494"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Дискретные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов и аспирантов ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, И. М. Ступаков]. - Новосибирск, 2016. - 22, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229494"		

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-2	ОПК-2 1. знает основные математические методы решения задач в области профессиональной деятельности	+
ОПК-3	ОПК-3 1. знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206510 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Рояк М. Э. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Дискретные математические модели» для магистрантов ФПМИ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180085. - Загл. с экрана.

2. Рояк С. Х. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. Х. Рояк, М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163398. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Категория: Алгоритмы на графах. – Текст : электронный // Википедия : свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/алгоритмы на графах https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F:%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%8B_%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B0%D1%85 (дата обращения: 24.02.2021).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Дискретные математические модели : методические указания к лабораторным работам для магистрантов и аспирантов ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Э. Рояк, И. М. Ступаков]. - Новосибирск, 2016. - 22, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229494

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio

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)	Используется при чтении лекций

Компьютерный класс

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