

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 17:21:01

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета математики
и компьютерных наук
им. проф. Н.И. Червякова
Т. А. Грובה

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Компьютерные технологии: программирование и
искусственный интеллект

Форма обучения очная

Год начала обучения 2026

Реализуется в 5, 6 семестре

Разработано

Доцент кафедры математического
моделирования Журавлева И.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов общепрофессиональных компетенций, основанных на освоении студентами теоретических и практических основ профессиональной деятельности, формирование представлений, фундаментальных знаний о современных проблемах моделирования как инструмента исследования, практических навыков применения методологии анализа и моделирования систем, опыта их компьютерной реализации при решении исследовательских задач.

Для достижения указанной цели программой дисциплины предусмотрено решение следующих задач:

- Усвоение основных методов учета погрешностей вычислений при реализации моделей на компьютере.
- Усвоение классов систем и этапов математического и информационного моделирования.
- Изучение проблемных вопросов построения математических и информационных моделей.
- Приобретение навыков применения систем программирования и специализированного программного обеспечения для математического моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к дисциплинам блока «Информационные технологии и программирование» обязательной части УП.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2)	ИД-1ОПК-2 Демонстрирует базовые знания о существующих математических методах и системах программирования.	Демонстрирует базовые знания о позиционных системах счисления и ошибках округления. Знает о представлении вещественных чисел в регистрах компьютера в форматах с фиксированной и плавающей точкой. Понимает основные этапы построения математической модели объекта. Демонстрирует базовые знания о статистических и динамических моделях, постановке, исследовании и решении математических задач. Понимает определение корректности вычислительной задачи, обусловленности вычислительной задачи, дает определение и приводит примеры хорошо и плохо обусловленных задач, дает определение единственности и устойчивости решения вычислительной задачи; имеет понятие абсолютного и относительного числа обусловленности. Знает классы прямых и итерационных вычислительных методов. Демонстрирует базовые знания об особенностях математических вычислений, реализуемых на ЭВМ.
	ИД-2ОПК-2 Выбирает среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.	Умеет находить абсолютную и относительную погрешности результатов арифметических операций; определять количество верных значащих цифр в приближенном числе по известной относительной погрешности; округлять приближенные числа с заданной точностью; находить предельные абсолютные и относительные погрешности приближенных чисел в узком и широком смысле; находить абсолютную и относительную погрешность

		значений функций одной и нескольких переменных; вычислять значение функции одной переменной с заданной точностью, пользуясь ее разложением в степенной ряд; проводить теоретическую оценку погрешностей корней квадратного уравнения в зависимости от погрешности коэффициентов в пределах заданной точности; находить число обусловленности для простых вычислительных задач.
	ИД-ЗОПК-2 Использует существующие математические алгоритмы и пакеты прикладных программ для решения прикладных задач.	Владеет способностью решать профессиональные задачи в различных областях с использованием методов математического моделирования и специального программного обеспечения математической обработки данных.
Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3)	ИД-1ОПК-3 Демонстрирует навыки применения математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки проверки качества модели на адекватность практическим целям, навыки модификации модели. Демонстрирует навыки исследования на устойчивость задачи о вычислении суммы сходящегося ряда с приближенно заданными слагаемыми.
	ИД-2ОПК-3 Использует и адаптирует существующие математические модели для решения прикладных задач.	Умеет строить простейшие математические и информационные модели из разных областей, реализовать их на компьютере в виде программ, проводить над ними эксперименты и анализировать результаты моделирования.
	ИД-3ОПК-3 Применяет на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.	Применяет на практике базовые знания математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. Владеет способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 8 з.е. 288 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	68
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	68/68
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	116
Формы контроля	
Экзамен	27
Зачет	-
Зачет с оценкой	-

Курсовая работа	нет
-----------------	-----

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
5 семестр							
1	Основы вычислительной математики (Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ). Лаб.раб. Прямая и обратная задачи теории погрешностей	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	собеседование
2	Основы вычислительной математики (Схема методов решения вычислительных задач). Лаб.раб. Прямая и обратная задачи теории погрешностей	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
3	Основы вычислительной математики (Понятие вычислительного эксперимента. Активные и пассивные эксперименты). Лаб.раб. Вычислительный эксперимент	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
4	Основы вычислительной математики (Основные этапы вычислительного эксперимента). Лаб.раб. Предельные абсолютные и относительные погрешности приближенных чисел	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
5	Основы вычислительной математики (Источники и классификация погрешностей.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2	2		2	4	собеседование

	Приближение числа по недостатку и по избытку. Значащие цифры приближенного числа). Лаб.раб. Предельные абсолютные и относительные погрешности приближенных чисел	ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3					
6	Основы вычислительной математики (Погрешность математической модели, погрешность численного метода и вычислительная погрешность. Технология округления чисел). Лаб.раб. Определение погрешностей вычисления значений алгебраических выражений	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
7	Основы вычислительной математики (Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа, их взаимосвязь). Лаб.раб. Определение погрешностей вычисления значений алгебраических выражений	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
8	Основы вычислительной математики (Число верных значащих цифр приближенного числа в узком и широком смысле. Связь относительной погрешности приближенного числа с количеством верных значащих цифр этого числа). Лаб.раб. Прямая задача приближенного вычисления значений функций одной и нескольких переменных	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
9	Основы вычислительной математики (Теорема об абсолютной погрешности суммы нескольких приближенных чисел и следствие из нее. Теорема о предельной относительной погрешности суммы нескольких слагаемых одинаковых знаков). Лаб.раб. Прямая задача приближенного вычисления значений функций одной и нескольких переменных	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
10	Основы вычислительной математики (Предельная абсолютная и относительная погрешности разности. Особенность вычитания близких по величине чисел). Лаб.раб. Обратная задача приближенного вычисления значений функций одной и нескольких переменных	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
11	Основы вычислительной	ОПК-2	2		2	4	Собесе

	математики (Теорема об относительной погрешности произведения и следствие из нее. Правило нахождения произведения нескольких приближенных чисел с различным числом верных значащих цифр). Лаб.раб. Обратная задача приближенного вычисления значений функций одной и нескольких переменных	ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3					довани е
12	Основы вычислительной математики (Теорема об относительной погрешности частного. Относительная погрешность степени и корня). Лаб.раб. Приближенные вычисления значения функции с помощью степенных рядов	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
13	Основы вычислительной математики (Формула для вычисления абсолютной погрешности дифференцируемой функции одной переменной. Правила нахождения абсолютных и относительных погрешностей основных элементарных функций). Лаб.раб. Выполнение операций в позиционных системах счисления	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
14	Основы вычислительной математики (Формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей дифференцируемой функции нескольких переменных). Лаб.раб. Выполнение операций в позиционных системах счисления	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
15	Основы вычислительной математики (Постановка обратной задачи. Математическая неопределенность обратной задачи для функций нескольких переменных). Лаб.раб. Погрешности вычислений на компьютере	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
16	Основы вычислительной математики (Решение обратной задачи для функций нескольких переменных на основе принципа равных влияний). Лаб.раб. Вычислительный эксперимент	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
17	Основы вычислительной математики (Общие подходы к вычислению значений	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2	2		2	4	собесед ование

	элементарных трансцендентных функций, которые разлагаются в ряд Маклорена). Лаб.раб. Исследование кривых линий по их параметрическому представлению или уравнению в полярных координатах	ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3					
18	Основы вычислительной математики (Оценка предельной абсолютной погрешности вычислений, основанных на разложении функций в степенной ряд). Лаб.раб. Исследование кривых линий по их параметрическому представлению или уравнению в полярных координатах	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собеседование
ИТОГО за 5 семестр			36	-	36	72	
6 семестр							
1	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Основные этапы построения математической модели объекта. Триада «модель – алгоритм – программа»). Лаб.раб. Определение обусловленности вычислительной задачи.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собеседование
2	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Статистические и динамические модели. Постановка, исследование и решение математических задач). Лаб.раб. Определение обусловленности вычислительной задачи.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собеседование
3	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Прямые и обратные вычислительные задачи). Лаб.раб. Определение обусловленности вычислительной задачи.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собеседование
4	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Проверка качества модели на адекватность практическим целям и модификация модели). Лаб.раб. Определение обусловленности вычислительной задачи.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собеседование
5	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Определение корректности вычислительной задачи). Лаб.раб. Определение обусловленности	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3	2		2	2	Собеседование

	вычислительной задачи.	ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3					
6	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Единственность и устойчивость решения вычислительной задачи по входным данным). Лаб.раб. Определение обусловленности вычислительной задачи.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собесе довани е
7	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Исследование на устойчивость вычисления определенного интеграла). Лаб.раб. Использование прямых методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собесе довани е
8	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Исследование на устойчивость задачи вычисления производной приближенно заданной функции. Исследование на устойчивость задачи вычисления суммы сходящегося ряда). Лаб.раб. Использование прямых методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собесе довани е
9	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Определение обусловленности вычислительной задачи. Хорошо и плохо обусловленные задачи). Лаб.раб. Использование прямых методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собесе довани е
10	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Число обусловленности. Связь между неустойчивостью и плохой обусловленностью задачи). Лаб.раб. Использование прямых методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	2	Собесе довани е
11	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Обусловленность задачи вычисления корней многочлена). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
12	Математическое моделирование и исследование вычислительных	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2	2		2	4	Собесе довани

	задач (Обусловленность задачи вычисления определенного интеграла и задачи вычисления суммы абсолютно сходящегося ряда). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3					е
13	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Методы эквивалентных преобразований). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
14	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Методы аппроксимации. Прямые методы). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
15	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Итерационные методы). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
16	Математическое моделирование и исследование вычислительных задач (Методы статистических испытаний). Лаб.раб. Использование итерационных методов при решении СЛАУ.	ОПК-2 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2 ОПК-3 ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 ИД-3 ОПК-3	2		2	4	Собесе довани е
	ИТОГО за 6 семестр		32	-	32	44	
	ВСЕГО		68	-	68	116	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Основы математического моделирования» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. - Основы математического моделирования, 2022-12-24. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 219 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0878-6, экземпляров неограничено

2. Карнадуд, О. С. Математика. Основы математического моделирования. Сборник упражнений Электронный ресурс / Карнадуд О. С. : учебное пособие. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. - 118 с. - ISBN 978-5-00137-089-5, экземпляров неограничено

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Бояршинов, М. Г. Вычислительные методы алгебры и анализа : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. - Вычислительные методы алгебры и анализа, 2030-02-26. - Электрон. дан. (1 файл). - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 225 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4487-0687-5, экземпляров неограничено

2. Бояршинов, М. Г. Прикладные задачи вычислительной математики и механики : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. - Прикладные задачи вычислительной математики и механики, 2030-02-26. - Электрон. дан. (1 файл). - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 344 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4487-0689-9, экземпляров неограничено

3. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 672 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 659-664. - ISBN 978-5-8114-0695-1, экземпляров 25

4. Денисова, Э. В. Краткий курс вычислительной математики Электронный ресурс : Учебно-методическое пособие / Э. В. Денисова, А. В. Кучер. - Краткий курс вычислительной математики, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 91 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397, экземпляров неограничено

5. Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования : лабораторный практикум : Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Профиль подготовки "Математическое моделирование и вычислительная математика". Бакалавриат / сост. А. Н. Макоха, М. А. Дерябин ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 195 с. - Библиогр.: с. 194, экземпляров неограничено

6. Чивилихин, С. А. Вычислительные методы в технологиях программирования. Элементы теории и практикум Электронный ресурс / С. А. Чивилихин. - Вычислительные методы в технологиях программирования. Элементы теории и практикум, 2022-10-01. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2008. - 110 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397, экземпляров неограничено

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы математического моделирования» (электронный вариант)

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования» : Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль Математическое моделирование и вычислительная математика, квалификация выпускника бакалавр, форма обучения очная / А. Н. Макоха. - Ставрополь : СКФУ, 2013. - 54 с., экземпляров неограничено

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://moeobrazovanie.ru/partners/Exponenta> (Образовательный математический сайт Exponenta.ru).

2. <http://www.intuit.ru> - Интернет-университет информационных технологий ИНТУИТ

3. www.compres.ru – Сайт журнала «Компьютер пресс».

4. www.osp.ru - Издательство «Открытые системы».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Лекционные занятия	1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, проектор. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.
Лабораторные работы	1	Помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде: ПЭВМ с микропроцессором не ниже Pentium 5 объем ПЗУ не менее 2-3 гб, объем ОЗУ не менее 512 мб со средой Visual Studio
Самостоятельная	1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащено

работа	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.
--------	--

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-

телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.