

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Антоновна

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

Дата подписания: 16.06.2026 16:50:10

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики
и компьютерных наук имени
профессора. Н.И. Червякова,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Грובה Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестрах

02.03.01 Математика и компьютерные науки
Анализ данных и искусственный интеллект
2026
очная
5-6

Разработано

доцент кафедры вычислительной
математики и кибернетики,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Тарасенко Е.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1) будущего бакалавра по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Задачи дисциплины:

- формирование профессиональных знаний, умений и навыков использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- воспитание математической культуры, которая предполагает четкое осознание необходимости и важности математической подготовки для специалиста в области компьютерных наук;
- ознакомление с основными объектами численных методов, а также их приложениями для решения различных задач, требующих применения таких средств

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательной части образовательной программы. Ее освоение происходит в 5 и 6 семестрах.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ИД-8_{ОПК-1} консультирует и использует в профессиональной деятельности фундаментальные знания численных методов	Умеет использовать фундаментальные знания в области численных методов в будущей профессиональной деятельности. Владеет навыками использования аппарата численных методов для решения профессиональных задач.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5з.е. 180 академ.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	102.00
Лекции/из них практическая подготовка	34.00/0.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	68.00/0.00
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	78.00
Формы контроля	-
Экзамен	-
Зачет 5 семестр	-
Зачет с оценкой 6 семестр	-
Курсовая работа	нет

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
5 семестр							
1.	Введение в численные методы. Введение в элементарную теорию погрешностей 1. Предмет вычислительной математики. 2. Метод вычислительной математики. 3. Классификация численных методов. 4. Корректность и устойчивость 5. Технология решения задачи на ЭВМ. 6. Приближенные числа. 7. Абсолютная и относительная погрешности. 8. Правила записи приближённых чисел. 9. Связь относительной погрешности приближенного числа с количеством верных знаков этого числа. 10. Округление. 11. Погрешность функции. 12. Погрешности арифметических операций.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы

2.	Интерполирование по неравноотстоящим узлам 1. Постановка задачи аппроксимации (приближения) функций. 2. Интерполирование функций как метод приближения функций. 3. Интерполяционная формула Лагранжа. 4. Разделённые разности различных порядков. 5. Интерполяционная формула Ньютона 6. Погрешность интерполяционных формул.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
3.	Интерполирование функций по равноотстоящим узлам 1. Понятие конечных разностей. 2. Первая интерполяционная формула Ньютона. 3. Вторая интерполяционная формула Ньютона. 4. Оценки погрешностей интерполяционных формул Ньютона.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
4.	Минимизация погрешности метода интерполирования. Многочлены Чебышева и их свойства 1. Постановка задачи минимизации погрешности интерполирования. 2. Многочлены Чебышёва и их свойства. 3. Оценка погрешности интерполирования. 4. Сходимость интерполяционного процесса.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
5.	Интерполирование сплайнами 1. Понятие сплайна. 2. Построение кубического сплайна. 3. Сходимость процесса интерполирования кубическими сплайнами.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы

6.	Аппроксимация функций по методу наименьших квадратов (Дискретный вариант) 1. Постановка задачи. 2. Метод наименьших квадратов. 3. Примеры построения функциональных зависимостей по экспериментальным данным.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
7.	Метод наименьших квадратов в случае промежутка (Интегральный метод) 1. Интегральный метод аппроксимации функций. 2. Общая задача приближения по методу наименьших квадратов. 3. Среднеквадратические приближения при помощи тригонометрических многочленов.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
8.	Численное дифференцирование 1. Постановка задачи численного дифференцирования. 2. Некорректность задачи численного дифференцирования. 3. Формулы численного дифференцирования 4. О вычислительной погрешности формул численного дифференцирования. 5. Улучшение аппроксимации. 6. Метод Рунге-Ромберга.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы

9.	Численное интегрирование 1. Постановка задачи численного интегрирования. 2. Основные понятия и определения. 3. Методы численного интегрирования: метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона (парабол). 4. Остаточные члены и их оценки. 5. Формулы Ньютона-Котеса. 6. Примеры вычисления определенных интегралов. 7. Квадратурная формула типа Гаусса. 8. Вычисление интегралов с особенностями. 9. Интегрирование сильно осциллирующих функций	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	6.00	Защита лабораторной работы
	ИТОГО за 5 семестр		18.00/0.00	-	36.00/0.00	54.00	
6 семестр							
10.	Решение нелинейных скалярных уравнений 1. Постановка задачи. 2. Отделение корней. 3. Метод половинного деления. 4. Метод простых итераций. 5. Метод Ньютона. 6. Оценка погрешности методов решения уравнений.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	2.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
11.	Прямые методы численного решение систем линейных алгебраических уравнений 1. Метод Гаусса. 2. Схема Халецкого. 3. Метод квадратных корней. 4. Метод прогонки. 5. Методы вычисления определителей.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	2.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы

12.	Итерационные методы численного решение систем линейных алгебраических уравнений 1. Понятие нормированного пространства. 2. Метод простой итерации (метод Якоби). 3. Метод Зейделя 4. Метод релаксации 5. Метод скорейшего спуска	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	2.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
13.	Численное решение систем нелинейных уравнений 1. Метод простой итерации. 2. Метод Ньютона. 3. Оценка погрешности методов просстой итерации и Ньютона.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	2.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
14.	Численное решение задачи Коши 1. Общие сведения задачи Коши. 2. Метод Эйлера. 3. Погрешность метода Эйлера. 4. Модификация метода Эйлера. 5. Построение методов Рунге-Кутты. 6. Оценка погрешности. 7. Методы Рунге-Кутты для решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка 8. Решения дифференциальных уравнений высших порядков методом Рунге-Кутты	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
15.	Численное решение краевых задач для ОДУ 1. Постановка задачи 2. Метод конечных разностей для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. 3. Метод прогонки.	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
16.	Решение дифференциальных уравнений в частных производных 1. Разностные схемы. Основные понятия. 2. Сходимость и аппроксимация разностных схем. 3. Связь аппроксимации и устойчивости со сходимостью	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы

17.	Приближенное аналитическое решение краевой задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка	ИД-8 ОПК-1	2.00/0.00	-	4.00/0.00	2.00	Защита лабораторной работы
18.	Разностные схемы для одномерного параболического уравнения 1. Неявная схема. 2. Шеститочечная симметричная схема 3. Схема с весами	ИД-8 ОПК-1	-	-	4.00/0.00	4.00	Защита лабораторной работы
19.	Разностные схемы для одномерного параболического уравнения	ИД-8 ОПК-1	-	-	4.00/0.00	4.00	Защита лабораторной работы
	ИТОГО за 6 семестр		16.00/0.00	-	32.00/0.00	24.00	
	ИТОГО		34.00/0.00	-	68.00/0.00	78.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Численные методы» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. 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.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Дисциплина «Численные методы» 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 направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным 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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Зенков А.В. Численные методы: учеб. пособие / А.В. Зенков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 124 с.
2. Калиткин Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н.Н. Калиткин; под ред. А.А. Самарского. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 586 с.: ил. – (Учебная литература для вузов). – Гриф.: Рек. Научно-методическим советом. – Библиогр.: с. 575-581 (129 назв.). – Предм. указ.: с. 582-586. (10 экз.): [Электронный ресурс].

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Киреев В. И. Численные методы в примерах и задачах: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Прикладная математика»] / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. – 448 с.
2. Пирумов У. Г. Численные методы : теория и практика : учеб. пособие для бакалавров / У. Г. Пирумов; Моск. авиац. ин-т (нац. исслед. ун-т). – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 421 с. – (Бакалавр. Базовый курс). – Гриф: Доп. МО. – Библиогр.: с. 416.
3. Срочко В. А. Численные методы: курс лекций: [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010200 «Прикладная математика и информатика» и по направлению 510200 «Прикладная математика и информатика»] / В. А. Срочко.

– Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016 .– 208 с.

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

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Численные методы» (электронный ресурс)

2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Численные методы» (электронный ресурс)

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

1. Баженова И.Ю. Введение в программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Баженова, В.А. Сухомлин. – Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 327 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67397.html>

2. Иванов А.П., Позняк Л.Т. Практикум по численным методам. Вычисление функций. URL: <http://www.apmath.spbu.ru/structure/depts/is/task1-2013.pdf>.

3. Пименов В.Г. Численные методы: в 2 ч. Ч. 2: [учебное пособие] / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников; [науч. ред. Ю.А. Меленцова] ; Мн-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 106 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/31219/1/978-5-7996-1342-6_2014.pdf.

4. Численные методы. Ч. 1. URL: <https://teach-in.ru/course/numerical-methods-part-1>

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

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

Информационные справочные системы:

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

1.	https://ru.wikipedia.org/wiki/ Вычислительные_методы Википедия свободная энциклопедия.
2.	http://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info Численные методы: Национальный открытый университет ИНТУИТ

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows (последняя версия)
2	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)
3	Maple Microsoft Office Standard 2013 (договор №01-за/13 от 25.02.2013, лицензия №61541869)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные ¹ занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения

¹ Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
------------------------	--

11. Особенности освоения дисциплины 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 обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины 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 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, прочитать 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, прочитать 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 ор-

ганизация 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 курсы лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.

