

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 имени
профессора Н.И. Червякова
Т. А. Грובה

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

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** семестрах

Разработано

Доцент кафедры вычислительной
математики и кибернетики
(должность разработчика)

Тарасенко Е.О.

Ф.И.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Численные методы» имеет целью формирование теоретических знаний, практических навыков и умений в использовании математических методов решения уравнений и систем, вычисления интегралов, нахождения производных, решения дифференциальных уравнений, а так же разработка алгоритмов для ЭВМ. Изучение дисциплины способствует пониманию студентами основ вычисления погрешностей и их применения для оценки точности результатов эксперимента

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» относится к основной части обязательных дисциплин. Ее освоение происходит в 5 и 6 семестрах. Промежуточная аттестация – в 6 семестре-экзамен.

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
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обладает базовыми знаниями в области информатики, программирования и информационно-коммуникационных технологий	Знает структуру погрешности, возникающей в процессе численного решения задачи; понятие корректности (некорректности) задачи; основные численные методы решения нелинейных скалярных уравнений; основные численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы вычисления значений определителей; основные методы приближения функций одной и многих переменных; методы численного дифференцирования и интегрирования.
	ИД-2 _{ОПК-4} Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности	Умеет использовать фундаментальные знания в области численных методов в будущей профессиональной деятельности, выбирать метод необходимый для решения поставленной задачи; оценивать погрешность результата решения задачи.
	ИД-3 _{ОПК-4} Использует основные методы ИТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности	Владеет навыками использования численных методов для решения профессиональных задач.

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

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	34

Лабораторных работ/из них практическая подготовка	50
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	69
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 (модуля), 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		
1.	Введение в численные методы. Введение в элементарную теорию погрешностей Предмет вычислительной математики.Метод вычислительной математики.Классификация численных методов.Корректность и устойчивость. Технология решения задачи на ЭВМ. Приближенные числа.Абсолютная и относительная погрешности. Правила записи приближённых чисел.Связь относительной погрешности приближенного числа с количеством верных знаков этого числа. Округление. Погрешность функции. Погрешности арифметических операций.	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы
2.	Интерполирование по неравноотстоящим узлам Постановка задачи аппроксимации (приближения) функций.Интерполирование функций как метод приближения функций. Интерполяционная формула Лагранжа. Разделённые разности различных порядков. Интерполяционная формула Ньютона.Погрешность интерполяционных формул.	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы

3.	Интерполирование функций по равноотстоящим узлам Понятие конечных разностей. Первая интерполяционная формула Ньютона. Вторая интерполяционная формула Ньютона. Оценки погрешностей интерполяционных формул Ньютона.	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы
4.	Минимизация погрешности метода интерполирования. Многочлены Чебышева и их свойства Постановка задачи минимизации погрешности интерполирования. Многочлены Чебышёва и их свойства. Оценка погрешности интерполирования. Сходимость интерполяционного процесса.	ОПК-4	2			4	Собеседование
5.	Интерполирование сплайнами Понятие сплайна. Построение кубического сплайна. Сходимость процесса интерполирования кубическими сплайнами.	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы
6.	Аппроксимация функций по методу наименьших квадратов (Дискретный вариант) Постановка задачи. Метод наименьших квадратов. Примеры построения функциональных зависимостей по экспериментальным данным.	ОПК-4	2			4	Собеседование
7.	Метод наименьших квадратов в случае промежутка (Интегральный метод) Интегральный метод аппроксимации функций. Общая задача приближения по методу наименьших квадратов. Среднеквадратические приближения при помощи тригонометрических многочленов.	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы
8.	Численное дифференцирование Постановка задачи численного дифференцирования. Некорректность задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования. О вычислительной погрешности формул численного дифференцирования. Улучшение аппроксимации. Метод Рунге-Ромберга	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы

9.	Численное интегрирование Постановка задачи численного интегрирования. Основные понятия и определения. Методы численного интегрирования: метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона (парабол). Остаточные члены и их оценки. Формулы Ньютона-Котеса. Примеры вычисления определенных интегралов. Квадратурная формула типа Гаусса. Вычисление интегралов с особенностями. Интегрирование сильно осциллирующих функций	ОПК-4	2		2	4	Защита лабораторной работы
	ИТОГО за 5 семестр		18		18	36	Защита лабораторной работы
10.	Решение нелинейных скалярных уравнений Постановка задачи. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Оценка погрешности методов решения уравнений.	ОПК-4	2		4	3	Защита лабораторной работы
11.	Прямые методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений Метод Гаусса. Схема Халлецкого. Метод квадратных корней. Метод прогонки. Методы вычисления определителей.	ОПК-4	2			2	Собеседование
12.	Итерационные методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений Понятие нормированного пространства. Метод простой итерации (метод Якоби). Метод Зейделя. Метод релаксации. Метод скорейшего спуска.	ОПК-4	4		4	6	Защита лабораторной работы
13.	Численное решение систем нелинейных уравнений Метод простой итерации. Метод Ньютона. Оценка погрешности методов простой итерации и Ньютона.	ОПК-4	2		4	4	Защита лабораторной работы
14.	Численное решение задачи Коши Общие сведения задачи Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода Эйлера. Модификация метода Эйлера. Построение методов Рунге-Кутты. Оценка погрешности.	ОПК-4	2		4	4	Защита лабораторной работы
15.	Численное решение краевых задач для ОДУ Методы Рунге-Кутты для решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка. Решения дифференциальных уравнений высших порядков методом Рунге-Кутты	ОПК-4	2		4	4	Защита лабораторной работы

16.	Разностные схемы для одномерного параболического уравнения Неявная схема. Шеститочечная симметричная схема	ОПК-4	2		4	4	Защита лабораторной работы
17.	Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток. Шеститочечная симметричная схема. Схема с весами	ОПК-4			4	4	Защита лабораторной работы
18.	Приближенное аналитическое решение краевой задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка Постановка задачи. Метод конечных разностей для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Метод прогонки.	ОПК-4			4	2	Защита лабораторной работы
ИТОГО за 6 семестр			16		32	33	
ИТОГО			34		50	69	

Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 197 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр.: с.183-184. - ISBN 978-5-4332-0121-7

- Пименов, В. Г. Численные методы / В.Г. Пименов ; А.Б. Ложников, 2. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 107 с. - ISBN 978-5-7996-1342-6
- Пименов, В. Г. Численные методы. Часть 1 Электронный ресурс : Учебное пособие / В. Г. Пименов. - Численные методы. Часть 1, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 112 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7996-1032-6
- Шевченко, Г.И. Численные методы Электронный ресурс : практикум / Т.А. Куликова / Г.И. Шевченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 107 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

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

- Численные методы : Курс лекций : Направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика. Профиль подготовки "Математическое моделирование". Бакалавриат / сост. Е. О. Тарасенко, П. К. Корнеев, А. В. Гладков ; Сев.-Кав. федер. ун-т - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 112 с.,

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

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Вычислительные_методы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вычислительные_методы) Википедия свободная энциклопедия.
- <http://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info> Численные методы: Национальный открытый университет ИНТУИТ
- <http://exponenta.ru/> Образовательный математический сайт EXPONENTA.ru

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:

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	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)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные ¹ занятия	Компьютерный класс оборудован комплектом учебной мебели не менее чем на 16 посадочных мест, учебной доской, магнитно-маркерной доской, мультимедийным оборудованием (проектор, экран). 16 персональных компьютеров.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
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
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

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, 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,

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

- 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.