

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Андреевна

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 КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Компьютерные технологии: программирование и
искусственный интеллект

Год начала обучения 2026

Форма обучения очная

Изучается в 5 семестре

Разработано

Доцент кафедры математического моделирования
Ярцева Е.П.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины–освоение основных методов комплексного анализа, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализа систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучение теоретических основ комплексного анализа, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений комплексного анализа.

2. Формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания комплексного анализа и приобретать новые научные и профессиональные знания по комплексному анализу.

3. Формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построение математических моделей изучаемых процессов с помощью методов комплексного анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является базовой в первом блоке дисциплин. Ее освоение происходит в 5 семестре.

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-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Использует теоретические основы функций комплексного переменного, необходимые для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} Использует при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Учитывает основные методы комплексного анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач
	ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками выбора моделей и методов для решения задач профессиональной деятельности	Применяет аппарат теории комплексного анализа в приложениях при выборе моделей и методов в решении профессиональных задач

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-3} Демонстрирует навыки применения математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности	Анализирует методы комплексного дифференцирования и интегрирования для решения задач в области своей профессиональной деятельности
	ИД-2_{ОПК-3} Использует и адаптирует существующие математические модели для решения прикладных задач	Строит отображения областей комплексной плоскости с помощью основных элементарных функций; вычисляет интегралы от комплексных функций с использованием параметрического представления кривой, интегральной теоремы Коши, интегральной формулы Коши, теории вычетов; использует методы разложения функций в ряды Тейлора и Лорана
	ИД-3_{ОПК-3} Применяет на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности	Понимает и применяет на практике компьютерные технологии для решения различных задач комплексного анализа

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

Объем занятий: всего: 5з.е. 180акад.ч.	ОФО, в акад.ч.
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	36
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	54
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовые 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 ¹
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Комплексные числа и действия над ними 1. Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. 2. Различные формы записи комплексных чисел. 3. Действия над комплексными числами. 4. Формула Муавра. 5. Извлечение корней из комплексных чисел.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование
2	Функции комплексного переменного 1. Определение функции комплексного переменного. 2. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. 3. Основные элементарные функции комплексного переменного: показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические и обратные тригонометрические и гиперболические функции.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование

3	Дифференцирование функций комплексного переменного 1. Производная функции комплексного переменного. Критерий дифференцируемости в точке. 2. Аналитические функции. 3. Гармонические функции. Оператор Лапласа. 4. Восстановление аналитической функции по ее заданной действительной или мнимой части.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование
4	Интегрирование функций комплексного переменного 1. Интеграл от функции комплексного переменного по кривой. 2. Основные свойства интеграла от функции комплексного переменного. 3. Интегрирование аналитических функций. Теорема Коши. 4. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирование по частям. 5. Интегральная формула Коши. Следствия интегральной формулы Коши.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	контрольная работа
5	Числовые и функциональные комплексные ряды 1. Числовые ряды в комплексной плоскости. 2. Необходимый и достаточные признаки сходимости числовых рядов с комплексными членами. 3. Функциональные ряды с комплексными членами. 4. Степенные комплексные ряды. Теорема Абеля. Формула Коши-Адамара.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование

6	Ряды Тейлора и Лорана 1. Ряды Тейлора. 2. Разложения элементарных функций в ряд Тейлора. 3. Ряды Лорана.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование
7	Изолированные особые точки 1. Нули аналитической функции, определение их порядка. 2. Изолированные особые точки функции комплексного переменного. 3. Бесконечно удаленная точка как особая точка функции комплексного переменного.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование
8	Элементы теории вычетов 1. Вычет аналитической функции в особой точке. 2. Вычет функции в бесконечно удаленной особой точке. 3. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	собеседование
9	Приложение вычетов к вычислению интегралов Примеры вычисления интегралов с помощью вычетов.	ОПК-1 ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1} ИД-3 _{ОПК-1} ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	2	4		8	контрольная работа
	ИТОГО за 5 семестр		18	36		72	
	ИТОГО		18	36		72	

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

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку

сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

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.

Практические занятия 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. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного / М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат. - Изд. 6-е, стер. - М. : Лань, 2002. - 688с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 681-684. - Предм. указ.: с. 685-688. - ISBN 5-9511-0014-3

2. Леонтьева, Т. А. Задачи по теории функций комплексного переменного : Учебное пособие / Т.А. Леонтьева, В.С. Панфёров, В.С. Серов. - М. : Изд-во МГУ, 1992. - 255 с. : ил.

3. Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : [учеб. пособие] / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. - 2-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 445 с. : ил. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - На учебнике гриф: Рек.УМО. - Библиогр.: с. 443-445. - ISBN 978-5-06-004135-4

4. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник для вузов / И. И. Привалов. - 14-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 432 с. : ил., рис. - Предм. указ.: с. 429-432

5. Шабунин, М. И. Теория функций комплексного переменного : учебник для вузов / М. Шабунин, Ю. Сидоров. - М. : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. - 248 с. : ил. - (Технический университет. Математика). - Библиогр. с. 247. - ISBN 5-94774-005-2

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Попов, В. Н. Прикладные вопросы теории функций комплексного переменного / В.Н. Попов. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. - 164 с. - ISBN 978-5-261-00850-7

2. Щедрина, Р. Н. Теория функций комплексного переменного : метод. пособие для студ. спец. прикладная математика, энергетических и инж.-техн. спец. : [учеб. пособие] / Р. Н. Щедрина ; Став. гос. техн. ун-т. - Ставрополь : Ст. гос. техн. ун-т, 2000(1999). - 97 с. - Библиогр.: с. 95 (10 назв.)

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

<http://www.allmath.ru/> Вся математика – высшая математика, прикладная математика, математические методы в экономике, финансовая математика

<http://www.exponenta.ru/> Образовательный математический сайт

<http://www.Math-Net.ru/> Общероссийский математический портал представляет собой современную информационную систему, представляющую российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Основные разделы: журналы, персоналии, организации, конференции, семинары, видеотека, библиотека

<http://www.mcsme.ru/> Московский центр непрерывного математического образования

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 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	Пакетовых 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.
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,
- 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 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.