

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Комплексный анализ Б2.Б.2

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Турилова Е.А.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 964915

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Турилова Е.А. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,
Ekaterina.Turilova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Комплексный анализ" являются изучение методов, задач и теорем теории функций комплексного переменного, их применение к решению задач прикладной математики и информатики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Комплексный анализ" (Б2.Б.2) изучается в весеннем семестре второго года обучения. Данная дисциплина является логическим продолжением ряда курсов и частями ООП, изученных студентами по программе бакалавриата направления "Прикладная математика и информатика", включая "Математический анализ" и "Линейная алгебра".

В результате освоения дисциплины "Комплексный анализ" студенты смогут применить полученные теоретические и практические знания при изучении отдельных курсов, связанных с постановкой и решением математических и прикладных задач, при написании курсовых и дипломной работ и выполнении дальнейших практической и научно-исследовательской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
пк-1	проводить анализ архитектуры предприятия;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	управлять контентом предприятия и Интернет-ресурсов, управлять процессами создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов)
ПК-9 (профессиональные компетенции)	использовать современные стандарты и методики, разрабатывать регламенты для организации управления процессами жизненного цикла ИТ-инфраструктуры предприятий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теоретические основы функций комплексного переменного;
- основные методы комплексного анализа;

2. должен уметь:

- понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач комплексного анализа;
- применять методы комплексного интегрирования и дифференцирования;

3. должен владеть:
- умениями и навыками решения задач теории функций комплексного переменного;
 - умением применять теоретические аспекты теории функций комплексного переменного для решения математических, экономических и других прикладных задач;
4. должен демонстрировать способность и готовность:
- умение применять теоретические аспекты комплексного анализа для решения математических, экономических и прикладных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).
 Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.
 Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.
 86 баллов и более - "отлично" (отл.);
 71-85 баллов - "хорошо" (хор.);
 55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);
 54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Комплексные числа и действия над ними	4	1-2	2	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел	4	3-4	2	0	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Элементарные функции и отображения	4	5-6	2	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного	4	7-11	5	0	5	домашнее задание
5.	Тема 5. Представление аналитической функции рядами	4	12-14	3	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Особые точки	4	15-18	4	0	4	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексные числа и действия над ними

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Комплексные числа, различные формы представления, действия с комплексными числами

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Комплексные числа, различные формы представления, действия с комплексными числами

Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предел, непрерывность, дифференцируемость функций на множестве комплексных чисел

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Предел, непрерывность, дифференцируемость функций на множестве комплексных чисел

Тема 3. Элементарные функции и отображения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Элементарные функции на множестве комплексных чисел: определение, свойства,отображения, ими осуществляемые

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Элементарные функции на множестве комплексных чисел: определение, свойства, отображения, ими осуществляемые

Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Интеграл от функции комплексного переменного: определение, свойства, методы вычисления. Интегральная формула Коши

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Интеграл от функции комплексного переменного: определение, свойства, методы вычисления. Интегральная формула Коши

Тема 5. Представление аналитической функции рядами

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Понятие ряда (степенного и билотерного). Разложение аналитической функции в кольцо в ряд Лорана

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Понятие ряда (степенного и билотерного). Разложение аналитической функции в кольцо в ряд Лорана

Тема 6. Особые точки

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Нули функции, изолированные особые точки, их классификация различными способами

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Нули функции, изолированные особые точки, их классификация различными способами

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Комплексные числа и действия над ними	4	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел	4	3-4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Элементарные функции и отображения	4	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного	4	7-11	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Представление аналитической функции рядами	4	12-14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Особые точки	4	15-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
Итого					36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. Так, в процессе изучения дисциплины "Комплексный Анализ" 100% практических и до 50% лекционных занятий проходят в форме эвристической беседы, призванной не только сформировать у студентов соответствующие знания, умения и навыки, а также привить культуру научной беседы-спора.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Комплексные числа и действия над ними

домашнее задание , примерные вопросы:
выполнение упражнений по изучаемой теме

Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел

домашнее задание , примерные вопросы:
выполнение упражнений по изучаемой теме

Тема 3. Элементарные функции и отображения

домашнее задание , примерные вопросы:
выполнение упражнений по изучаемой теме

Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного

домашнее задание , примерные вопросы:
выполнение упражнений по изучаемой теме

Тема 5. Представление аналитической функции рядами

домашнее задание , примерные вопросы:

выполнение упражнений по изучаемой теме

Тема 6. Особые точки

домашнее задание, примерные вопросы:

выполнение упражнений по изучаемой теме

контрольная работа , примерные вопросы:

контрольная работа по курсу (задания на вычисление значения функции, восстановление аналитической функции по известной действительной или мнимой части, вычисление интеграла (непосредственно и по формуле Коши), разложение функции в ряд Лорана, определение типа особой точки

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

В процессе изучения дисциплины "Комплексный анализ" студенты регулярно выполняют домашние задания, состоящие в решении уравнений соответствующего типа, которые проверяются на следующем практическом занятии (материалами студенты снабжаются своевременно в электронной и печатной форме). Кроме этого предполагается выполнение двух контрольных тестов по соответствующим разделам курса.

Примерные вопросы к зачету

Определение комплексных чисел и действия с ними. Комплексные последовательности. Функции на множестве комплексных чисел. Кривые и области. Два вида дифференцируемости, условия Коши-Римана. Элементарные функции: степенная, корень n -ой степени, показательная, логарифмическая, тригонометрические. Интеграл от функции комплексного переменного: определения, свойства. Теорема Коши (для односвязной и многосвязной областей). Аналитичность функции $F(z)$. Общий вид первообразной. Интегральная формула Коши. Принцип максимума модуля. Лемма Шварца. Производные высших порядков. Неравенства Коши. Теорема Лиувилля. Теорема Мореры. Представление аналитической в круге функции рядом Тейлора. Теорема Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема единственности аналитической функции. Нули аналитической функции и их свойства. Область сходимости билотерного ряда. Разложение аналитической в кольце функции в ряд Лорана. Виды особых точек и их характеристики. Теорема Сохоцкого. Вычет относительно изолированной особой точки, правила вычисления вычетов, логарифмический вычет, приложение теории вычетов.

7.1. Основная литература:

1. Дубровин, В. Т. Лекции по математическому анализу: [учебное пособие] / В. Т. Дубровин. [3-е изд., перераб. и доп.]. Казань: Казанский университет, 2009.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. - СПб.: Лань, 2009. - 432с
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322
3. Посицельская Л.Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях. - М.: Физматлит, 2006. - 136с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2283
4. Шабунин М.И., Половинкин Е.С., Карлов М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. - М.: Бином, 2012. - 362 с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4400
5. Турилова Е.А. Элементы теории функций комплексного переменного. - Казань, 2009. URL: http://kpfu.ru/staff_files/F2059620441/KP_Turilova.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Шабат, Борис Владимирович. Введение в комплексный анализ: учеб. для студентов ун-тов по спец. "Математика", "Механика": [В 2 ч.] / Б.В. Шабат; МГУ им. М.В. Ломоносова. ?4-е изд., стер.. ?Санкт-Петербург: Лань, 2004. ?; 21. ?(Классический университетский учебник / Ред. совет.: Пред. В.А. Садовничий и др.). ?ISBN 5-8114-0567-7.
Ч.1: Функции одного переменного. ?2004. ?336 с.: ил.. ?Предм. указ.: с. 334-336. ?ISBN 5-8114-0568-5((1-ая ч.)), 3000.
2. Шабат, Борис Владимирович. Введение в комплексный анализ: учеб. для студентов ун-тов по спец. "Математика", "Механика": [В 2 ч.] / Б.В. Шабат; МГУ им. М.В. Ломоносова. ?4-е изд., стер.. ?Санкт-Петербург: Лань, 2004. ?; 21. ?(Классический университетский учебник / ред. совет.: пред. В.А. Садовничий и др.). ?ISBN 5-8114-0567-7.
- Ч. 2: Функции нескольких переменных. ?2004. ?464 с.: ил.. ?Предм. указ.: с. 462-464. ?Библиогр. в подстроч. примеч.. ?ISBN 5-8114-0569-3((2-ая ч.)), 3000.
3. Зверович, Эдмунд Иванович. Вещественный и комплексный анализ: учеб. пособие для студентов мат. спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. образования: в 6 ч. / Э.И. Зверович. ?Минск: Вышэйш. шк., 2006. ?ISBN 985-06-1263-0.
- Ч. 1: Введение в анализ и дифференциальное исчисление. ?2006. ?319 с.: ил.. ?Библиогр.: с. 305 (11 назв.). ?Имен. указ.: с. 307. ?Предм. указ.: с. 308-313. ?ISBN 985-06-1262-2((ч. 1)), 2000.
4. Краснов, Михаил Леонтьевич. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. ?Издание 2-е, переработанное и дополненное. ?Москва: Наука, 1981. ?303 с.
5. Комплексный анализ / [С.В. Знаменский и др.; ред. тома И.А. Баталина]; Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ).-Москва: [ВИНИТИ], 2006. ?264, [с.: ил.; 22. ?(Итоги науки и техники, Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры / науч. ред. сер. акад. РАН Р.В. Гамкрелидзе; Т. 108). ?На обл. и тит. л. только загл. серии. ?Библиогр. в конце тем. ?ISSN 0233-6723, 300.
6. Введение в теорию функций комплексного переменного - примеры и задачи [Текст : электронный ресурс]: (методические указания) / Казан. гос. ун-т, Мех.-мат. фак.; сост.: С. Н. Киясов, Ю. В. Обносов, Л. Г. Салехов. ?Электронные данные (1 файл: 0,41 Мб). ?Б.м.: Б.и., Б.г.. ?Загл. с экрана. ?Режим доступа: открытый.
Введение в теорию функций комплексного переменного - примеры и задачи: (методические указания) / Казан. гос. ун-т, Мех.-мат. фак.; сост.: С. Н. Киясов, Ю. В. Обносов, Л. Г. Салехов. ?Казань, 2004 . ? <URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-746576.pdf>>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Комплексный анализ - www.pm298.ru/mkanaliz.php
Краткий справочник по математике - <http://matembook.chat.ru>
Математические образовательные ресурсы - <http://www.math.ru>
Математический портал - <http://www.allmath.com>
Образовательный математический портал - <http://www.exponenta.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Комплексный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Проекторное оборудование, используемое для проведения презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей .

Автор(ы):

Турилова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.