

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Комплексный анализ Б2.Б.2

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: второе высшее
Язык обучения: русский
Автор(ы):
Турилова Е.А.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.
Протокол заседания кафедры № ____ от "____" ____ 201 ____ г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных
технологий:
Протокол заседания УМК № ____ от "____" ____ 201 ____ г

Регистрационный № 9111614

Казань
2014

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 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина опирается на знания, полученные в рамках дисциплины "Математический анализ", используется далее при освоении профессионального цикла математических дисциплин

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

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:

применять теоретические аспекты теории функций комплексного переменного для решения математических, экономических и других 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 во 2 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	1-3	3	0	3	домашнее задание
2.	Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел	4	4-6	3	0	3	контрольная работа
3.	Тема 3. Элементарные функции и отображения	4	7-9	3	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного	4	10-12	3	0	3	контрольная точка
5.	Тема 5. Представление аналитической функции рядами	4	13-15	3	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Особые точки	4	16-18	3	0	3	контрольная работа

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 . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексные числа и действия над ними

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Комплексные числа и действия над ними

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Комплексные числа и действия над ними

Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Функции на множестве комплексных чисел

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Функции на множестве комплексных чисел

Тема 3. Элементарные функции и отображения

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Элементарные функции и отображения

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Элементарные функции и отображения

Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Интегральное исчисление функций комплексного переменного

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Интегральное исчисление функций комплексного переменного

Тема 5. Представление аналитической функции рядами

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Представление аналитической функции рядами

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Представление аналитической функции рядами

Тема 6. Особые точки

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Особые точки

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Особые точки

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 1. числа и действия над					

НИМИ

4	1-3	подготовка домашнего
---	-----	-------------------------

задания

6

домашнее
задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел	4	4-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Элементарные функции и отображения	4	7-9	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного	4	10-12	подготовка к контрольной точке	6	контрольная точка
5.	Тема 5. Представление аналитической функции рядами	4	13-15	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Особые точки	4	16-18	подготовка к контрольной работе	6	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-спорта.

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:

6 баллов

Тема 2. Функции на множестве комплексных чисел

контрольная работа , примерные вопросы:

11 баллов

Тема 3. Элементарные функции и отображения

домашнее задание , примерные вопросы:

6 баллов

Тема 4. Интегральное исчисление функций комплексного переменного

контрольная точка , примерные вопросы:

10 баллов

Тема 5. Представление аналитической функции рядами

домашнее задание , примерные вопросы:

6 баллов

Тема 6. Особые точки

контрольная работа , примерные вопросы:

11 баллов

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 билогарифмического ряда. Разложение аналитической в кольце функции в ряд Лорана. Виды особых точек и их характеризации. Теорема Сохозского. 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:

6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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 - ru.wikipedia.org

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Проекционное 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 Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):

Турилова Е.А. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. _____
"___" 201 ___ г.