Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Прикладное программирование и корпоративные информационные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор кафедры прикдадной математики _____ Ю.Г. Полкунов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика _____
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В.Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Полкунов Ю.Г., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получение студентами фундаментальных знаний по комплексному анализу, необходимых при использовании их в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение основных определений, теорем и методов комплексногоанализа;

- формирование умений в области практического применения методов комплексного анализа;

- приобретение практического опыта применения математических методов в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Математический анализ, Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Уравнения математической физики, Б1.Д.Б.30 Элементы функционального анализа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-2 Имеет представление о современном математическом аппарате, применяемом в исследовательской и прикладной деятельности при решении задач в области математических и (или) естественных наук ОПК-1-В-3 Демонстрирует навыки решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук ОПК-1-В-4 Применяет полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности	**Знать:** Основные фундаментальные знания в области теории функций комплексного переменного **Уметь:** Применять методы теории функций комплексного переменного для решения задач в области математических и естественных наук **Владеть:** Навыками применения теоретических и практических знаний для решения задач в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексное число. Предел числовой последовательности	12	2	2		8
2	Функции комплексного переменного	12	2	2		8
3	Аналитические функции	12	2	2		8
4	Конформные отображения	10	2	-		8
5	Интегрирование в комплексной плоскости	12	2	2		8
6	Теоремы Коши. Интегральная формула Коши	12	2	2		8
7	Ряды аналитических функций	12	2	2		8
8	Ряды Лорана	12	2	2		8
9	Вычеты	14	2	2		10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Комплексное число. Предел числовой последовательности. Модуль и аргумент комплексного числа. Свойства модуля. Свойства аргумента. Показательная форма записи комплексного числа. Корень натуральной степени. Свойства корня. Сфера. Точка бесконечность. Предел числовой последовательности. Пути и области на расширенной комплексной плоскости.

2. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Элементарные функции.

3**. Аналитические функции.** Условия Коши-Римана. Необходимое и достаточное условие моногенности функции. Гармонические функции. Связь аналитических и гармонических функций.

4. **Конформные отображения.** Критерии конформности. Дробно-линейные функции. Дробно-линейный изоморфизм. Дробно-линейный автоморфизм.

5. **Интегрирование в комплексной плоскости.** Пути, кривые. Понятие интеграла от конечной функции по кривой. Свойства интеграла от комплексной функции. Первообразная.

6. **Теоремы Коши. Интегральная формула Коши**. Теорема Коши для частного случая треугольника. Теорема Коши для односвязной области. Гомотопные кривые. Теорема Коши для односвязной области. Классическая теорема Коши. Обобщение теорем Коши. Теорема Коши для многосвязной области. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Теорема Бореля-Помпе.

7**. Ряды аналитических функций.** Ряд Тейлора. Теорема о почленном интегрировании равномерно сходящегося функционального ряда. Теорема Тейлора. Неравенство Коши. Теорема Лиувилля. Лемма Абеля. Теорема Абеля. Формула Коши-Адомара. Следствие о существовании всех производных любых порядков у аналитических функций. Теорема Морера. Нули аналитических функций. Теорема Вейерштрасса для рядов аналитических функций.

8. **Ряды Лорана.** Теорема Лорана. Теорема единственности для ряда Лорана. Теорема Сохоцкого. Теорема Пикара. Классификация функций по их изолированным особым точкам. Целые функции. Мероморфные функции.

9**. Вычеты.** Теорема о вычетах. Формулы вычисления вычетов. Теорема о полной сумме вычетов. Применение теории вычетов к вычислению интегралов. Лемма Жордана. Теорема Жордана.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Комплексное число	2
2	2	Функции комплексного переменного	2
3	3	Аналитические функции	2
4	5	Интегрирование в комплексной плоскости	2
5	6	Интегральная формула Коши	2
6	7	Ряд Тейлора	2
7	8	Ряд Лорана	2
8	9	Вычеты	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс]: учебник/ Свешников А.Г., Тихонов А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 336 с.— Режим доступа: http:// biblioclub.ru/index.php?paqe=book_view_red&book_id=75710.

2. Волковыский, Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Электронный ресурс]/ Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.— 312 с.— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?paqe=book_view_red&book_id=68541.

5.2 Дополнительная литература

1. Незнамова, М.А. Функции комплексного переменного. Элементы операционного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Незнамова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 6.0.

5.3 Периодические издания

Доклады Академии наук: журнал.- М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.coursera.org/ - «Coursera»;
https://openedu.ru/ - «Открытое образование»;
https://universarium.org/ - «Универсариум»;
https://www.edx.org/ - «EdX»;
https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows

Wolfram Mathematica for the Classroom Educational Bundled

CorelDRAW Graphics Suite X3

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.