

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.28 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного)»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Цифровые технологии
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.28 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного)» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

математики и цифровых технологий

наименование кафедры

протокол № 6 от " 19 " 02 20 24 г.

Заведующий кафедрой

математики и цифровых технологий

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры математики и цифровых технологий

должность

подпись

расшифровка подписи

Д.У. Шакирова

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Е. Шухман

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

С.А. Биктимиров

Уполномоченный по качеству института

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шакирова Д.У., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории функций комплексного переменного, овладение её аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

Задачи:

- изучить основные понятия и разделы теории функций комплексного переменного;
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по теории функций комплексного переменного;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- использовать аппарат теории функций комплексного переменного для решения прикладных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14.1 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Функциональный анализ*

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 консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1-В-2 Умеет использовать знания, полученные в области математических и(или) естественных наук, в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний в области математических и(или) естественных наук	Знать: основные определения, теоремы, их доказательства, утверждения, критерии, формулы теории функций комплексного переменного. Уметь: решать типовые задачи и уметь доказывать (опровергать) утверждения теории функций комплексного переменного, а также определять перспективы практического использования и развития полученных результатов. Владеть: методами построения математических моделей и оценки их адекватности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие функции комплексного переменного	34	6	4		24
2	Дифференцирование функций комплексного переменного	32	4	4		24
3	Интегрирование функций комплексного переменного	42	8	8		26
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Понятие функции комплексного переменного.

Предел последовательности комплексных чисел и его свойства.

Кривые Жордана и области на комплексной плоскости. Понятие о функции комплексного переменного. Ее предел и непрерывность.

Числовые ряды с комплексными членами. Степенные ряды и структура их множества сходимости. Характер сходимости степенных рядов.

Элементарные трансцендентные функции. Формулы Эйлера. Обратная функция. Логарифм и обратные тригонометрические функции.

Раздел 2 Дифференцирование функций комплексного переменного.

Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Геометрический смысл производной. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.

Раздел 3 Интегрирование функций комплексного переменного.

Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Первообразная функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Интегралы Коши и типа Коши.

Разложение аналитической функции в степенной ряд. Ряд Лорана. Особые точки и их классификация. Вычеты и их вычисление. Теорема Коши о вычетах и ее применение для нахождения интегралов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами. Числовые и степенные ряды в комплексной области.	2
2	1	Элементарные функции комплексного переменного.	2
3	2	Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Геометрический смысл производной.	2
4	2	Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.	2
5	3	Интеграл функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	2
6-7	3	Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек.	4
8	3	Вычеты и их нахождение. Вычисление интегралов функций комплексного переменного с помощью вычетов.	2
Итого:			16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Волковыский, Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст]: учебное пособие для вузов / Л.И. Волковыский, Г.Л. Лунц, И.Г. Араманович. – 4-е изд., перераб. – М.: Физматлит, 2002. – 312 с. – ISBN 5-9221-0264-8.

2 Краснов, М.Л. Функции комплексного переменного [Текст]: задачи и примеры с подробными решениями: учебное пособие / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. – 3-е изд., испр. – М.: УРСС, 2003. – 208 с. – (Высшая математика в задачах) – ISBN 5-354-00393-8.

3 Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие для вузов / А.В. Пантелеев, Л.С. Якимова. – М.: Высш. шк., 2001. – 445 с.: ил. – (Прикладная математика для ВТУЗов) – ISBN 5-06-004135-2.

5.2 Дополнительная литература

1 Дусакаева, С.Т. Руководство к решению некоторых задач по теории функции комплексной переменной [Текст]: метод. указания / С.Т. Дусакаева, В.А. Ласькова; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. математики. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 32 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/296_20110624.pdf

2 Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. Лекции и практикум [Текст]: учебное пособие / под. общ. ред. И.М. Петрушко. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 368 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Библиогр.: с. 357. – ISBN 978-5-8114-1064-4.

3 Острая, О.В. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Острая; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. текстовые

дан. (1 файл: 1.29 Мб). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 112 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2580_20110923.pdf

4 Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 248 с.: ил. – (Технический университет). – Библиогр.: с. 247. – ISBN 978-5-94774-005-9.

5.3 Периодические издания

1 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2018.

2 Информационные технологии: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. ELibrary [Электронный ресурс]: Реферативная база данных, с ограниченным доступом к полным текстам статей. Режим доступа: <https://elibrary.ru>

2. Большая Российская энциклопедия: универсальная энциклопедия, содержит статьи по всем областям знаний, справочники по персоналиям, словари. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
7. Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей. Режим доступа: <http://edu.garant.ru/garant/study/>
8. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» Режим доступа: <http://moodle.osu.ru>
9. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: <https://aist.osu.ru/>

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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.