Минобрнауки России

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

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13.5 Теория функций комплексного переменного»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.13.5 Теория функций комплексного переменного*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 9 от "22" февраля 2024 г.

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

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

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Чмырева Т.М.
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., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Получение студентами фундаментальных знаний по теории функций комплексного переменного, необходимых при использовании их в профессиональной деятельности.

Задачи:

- *изучение основных определений, теорем и методов теории функций комплексного переменного;*
- *формирование умений в области практического применения методов теории функций комплексного переменного;*
- *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.13.1 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 История физики*

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 базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	**Знать:** Основные понятия, определения и методы теории функций комплексного переменного **Уметь:** решать задачи в области теории функций комплексного переменного **Владеть:** Основными методами решения задач в теории функций комплексного переменного
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ОПК-3-В-1 Знает основное содержание современных информационных технологий и возможности современных программных средств	**Знать:** современный аппарат теории функций комплексного переменного для решения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
решения задач профессиональной деятельности		задач в профессиональной деятельности **Уметь:** Применять фундаментальные знания в теории функций комплексного переменного для реализации задач в профессиональной деятельности **Владеть:** Навыками применения теории функций комплексного переменного для реализации задач 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	
	2 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: *- 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 2 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 [Текст]: учеб. Для вузов/ А.Г. Свешников , А.Н. Тихонов -6-е изд., стер.— М.: Физматлит, 2001.— 336 с. (Курс высшей математики и математической физики; вып. 5) ISBN 5-9221-0134-X

2. Волковыский, Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст]: учеб. 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

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. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3564_20130425.pdf

Электронный источник

5.3 Периодические издания

Доклады Академии наук: журнал.- М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2021.

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения заянтий 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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.