

АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.О.25 «ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО»

Объем трудоемкости: 2 зачетных единиц (72 часа, из них – 34 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч, практических 18 ч, 35,8 ч самостоятельной работы, 2 ч КСР, 0,2 ч ИКР)

Цель дисциплины: освоение студентами теоретических основ и научного обоснования основополагающих понятий теории функций комплексного переменного и методов практического их использования, овладение системой математических знаний, умений и навыков, обеспечивающих развитие универсальных компетенций студентов.

Задачи дисциплины:

– обобщить и систематизировать знания о свойствах и особенностях голоморфных (аналитических) функций, их аналитическом продолжении, рядах голоморфных функций, теории интеграла Коши, гармонических функциях, геометрических принципах конформных отображений и возможностях применений этих знаний;

– сформировать навыки построения конформных отображений с помощью элементарных функций и применения принципа симметрии, определения характера особенностей функции, применения теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов.

– научить применять методы комплексного анализа для решения прикладных задач.

Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом направления 44.03.05 «Математика» дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПКО-6 Способен поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	
ИПКО-6.3. Демонстрирует умения по организации творческой деятельности обучающихся при изучении математики и информатики в основной школе; технологиями развития интереса у школьников к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	Знает связь теоретических основ и технологических приёмов теории функций комплексного переменного с содержанием преподаваемых учебных предметов.
	Умеет ставить познавательные цели учебной деятельности; осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; применять навыки владения ИКТ, проектной и исследовательской деятельностью в процессе изучения теории функций комплексного переменного.
	Владеет конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; материалом теории функций комплексного переменного на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

Основные разделы дисциплины:

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Комплексные числа. Геометрия и топология комплексной плоскости.	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная формы представления комплексного числа. Формулы Эйлера и Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Предел последовательности комплексных чисел. Понятие стереографической проекции, расширенная комплексная плоскость. Множества и кривые на комплексной плоскости. Понятие n-связной области. Числовые ряды в комплексной плоскости. Свойства сходящихся рядов. Абсолютная сходимость.
2.	Комплексная дифференцируемость. Регулярные функции.	Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Дифференцируемость элементарных функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной голоморфной функции. Восстановление голоморфной функции по ее вещественной (или мнимой) части. Функции комплексного переменного; предел, непрерывность, однолиственность. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке в комплексном смысле. Понятие регулярной функции. Сопряженные гармонические функции. Восстановление регулярной функции по ее вещественной части. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции. Понятие конформного отображения, общие свойства. Критерий конформности отображения. Гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости.
3.	Интегрирование функций комплексного переменного.	Определение и свойства криволинейного интеграла от функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши для односвязных и многосвязных областей. Первообразная функция, формула Ньютона-Лейбница, другое определение логарифмической функции. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем значении. Интеграл типа Коши. Бесконечная дифференцируемость голоморфных функций, формулы Коши для производных.
4.	Ряды регулярных функций. Степенные ряды.	Ряды регулярных функций в комплексной области, теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости. Степенные ряды в комплексной области, теорема Абеля, радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Ряды Тейлора. Теорема Тейлора, единственность разложения регулярной функции в степенной ряд. Степенные ряды элементарных функций: $w = e^z$, $w = \sin z$, $w = \cos z$, $w = \frac{1}{1-z}$, $w = \frac{1}{1+z}$, $w = \operatorname{sh} z$, $w = \operatorname{ch} z$.
5.	Ряды Лорана. Изолированные особые точки.	Ряды Лорана, область его сходимости. Разложение регулярной функции в ряд Лорана, единственность разложения. Изолированные особые точки однозначного характера; классификация изолированных особых точек. Полусы регулярной функции, порядок полюса, связь между нулями и полюсами. Ряд Лорана в окрестности изолированной особой точки.
6.	Теория вычетов и ее приложения.	Вычеты. Теорема Коши о вычетах. Приемы вычисления вычетов. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление с помощью вычетов определенных и несобственных интегралов вида $\int_0^{2\pi} R(\cos \phi, \sin \phi) d\phi$, $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) dx$, $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) e^{iax} dx$.
7.	Конформные отображения.	Отображения посредством линейной $w = az + b$ и показательной $w = e^z$ функций. Дробно-линейные отображения: непрерывность, однолиственность, конформность. Круговое свойство, свойство сохранения симметричных точек, свойство сохранения сложного (ангармонического) отношения. Дробно-линейные изоморфизмы и автоморфизмы (общий вид дробно-линейного отображения круга на себя и верхней полуплоскости на круг). Функция Жуковского. Тригонометрические и гиперболические функции. Выделение однозначной ветви многозначной функции. Функция $w = \sqrt[n]{z}$, логарифмическая, общие степенная и показательная функции.

Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме зачета.

Учебная литература:

1. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник / И. И. Привалов. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0913-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167779>
2. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие / Л. И. Волковыский, Г. Л. Луиц, И. Г. Араманович. — 4-е изд., перераб. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 312 с. — ISBN 5-9221-0264-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2763>
3. Шабунин, М. И. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров. — 5-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 303 с. — ISBN 978-5-00101-916-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151505>