

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



06 сентября 2011г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

Специальность
050201 «Математика»

Форма обучения
ЗАОЧНАЯ

Вологда
2011

[illegible]

1. Цели освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного»

Образовательные цели дисциплины:

формирование аналитического мышления

Профессиональные цели дисциплины:

формирование систематических знаний в области комплексного анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках

Задачи дисциплины:

раскрытие роли комплексного анализа в системе физико-математических наук;

изучение основных понятий, теорем и положений комплексного анализа;

формирование математической интуиции, опирающейся на теоретические знания, развитие навыков постановки и решения задач комплексного анализа;

привитие практических навыков в использовании методов комплексного анализа для решения прикладных задач;

понимание роли и места комплексного анализа в школьном курсе математики.

2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного», будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплин вариативной части профессионального цикла: «Физика» и др. Курс «Теория функций комплексного переменного» предназначен для подготовки студентов – будущих учителей математики – к преподаванию математики в средней общеобразовательной школе.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- роль и место комплексного анализа в системе наук;
- основы и структуру комплексного анализа;
- основные понятия и теоремы комплексного анализа;
- основные этапы истории развития комплексного анализа, иметь представление об современных основных тенденциях его развития;

уметь:

- доказывать основные утверждения комплексного анализа;
- самостоятельно решать классические задачи комплексного анализа;
- уметь применять методы комплексного анализа при решении практических задач;
- применять знания по комплексному анализу при изучении общей и теоретической физики, а также других математических дисциплин;

владеть:

- навыками практического использования методов комплексного анализа при анализе различных задач;
- общими методами научного исследования.

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности (126 ЧАСОВ)

Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.

5. Структура и содержание дисциплины «Теория функций комплексного переменного»

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 126 часов.

/п	Раздел дисциплины	КУРС	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Форма промежуточной аттестации
			Лекции	практики	с/р	
	Плоскость комплексных чисел.	5	2	1	12	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Дифференцирование функций комплексной переменной.	5	2	1	14	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения.	5	2	2	14	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Интегрирование функций комплексной переменной.	5	2	2	14	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Ряды аналитических функций.	5	2	2	14	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Изолированные особые точки.	5	2		18	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
	Вычеты. Вычет аналитической функции.	5		2	18	Опрос, проверка домашнего задания, самостоятельные работы
		5	12	10	104	

5.2 Содержание разделов дисциплины.

1. Плоскость комплексных чисел. Поле $\mathbb{C}$ комплексных чисел. Окрестности. Гомеоморфизм пространств $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}^2$. Сфера Римана. Стереографическая проекция.

2. Дифференцирование функций комплексной переменной. Отображения из C в C ; их действительная и мнимая части, пределы, непрерывность и равномерная непрерывность.

Последовательности и ряды функций комплексного переменного. Равномерная сходимость. Непрерывность суммы степенного ряда.

Производная функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Дифференцирование степенных рядов. Понятие аналитической функции. Гармонические функции.

Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформное отображение. Область однолиственности аналитической функции.

3. Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения. Линейные и дробно-линейные функции. Степенная функция и радикал. Понятие римановой поверхности. Степень с произвольным показателем. Показательная и логарифмическая функции. Функция Жуковского.

4. Интегрирование функций комплексной переменной. Интеграл функции комплексной переменной по кусочно-гладкому пути. Теорема Коши. Первообразная и интеграл. Интегральное определение логарифмической функции. интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций. Теорема Лиувилля. Алгебраическая замкнутость поля C . Принцип максимума модуля.

5. Ряды аналитических функций. Разложение аналитической функции в степенной ряд; единственность разложения. Неравенства Коши для коэффициентов степенного ряда. Целые функции. Нули аналитической функции. Порядок нуля. Изолированность нулей.

6. Изолированные особые точки. Разложение аналитической функции в ряд Лорана; единственность разложения. Неравенства Коши для коэффициентов ряда Лорана. Классификация изолированных особых точек однозначной аналитической функции. Разложение в ряд Лорана в окрестности бесконечно удаленной точки. Теорема Сохоцкого. Разложение рациональной функции на целую часть и простые дроби. Мероморфные функции.

7. Вычеты. Вычет аналитической функции. Вычисление вычетов. Теорема о вычетах. Применение теории вычетов к вычислению определенных интегралов. Логарифмические вычеты. Принцип аргумента. Теорема Руше.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Шабунин М.И. Теория функций комплексного переменного: учеб. для вузов/ М. Шабунин, Ю. Сидоров. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.-246 с. (2 Экз)
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Ч.1: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2006.- 448 с. всего 20 экз.
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Ч.2: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2006.- 464 с. всего 20 экз.

б) дополнительная литература:

1. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций. Т.1: учебник/ А. И. Маркушевич. - СПб.: Лань, 2009.-496 с.
2. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т.1: учебник/ А. И. Маркушевич. - СПб.: Лань, 2009.-624 с.
3. Евграфов М.А. Аналитические функции: учеб. пособие/ М. А. Евграфов. - СПб: Лань, 2008.-448 с.
4. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного: Учеб. для вузов / И.И. Привалов. - М.: Высш.шк., 1999.- 432 с.
5. Лаврентьев М. А. Методы теории функций комплексного переменного/ М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат. -М.: Лань, 2002.-688 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.i-exam.ru, www.fepo.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Теория функций комплексного переменного» предполагает использование для проведения занятий академической аудитории, оснащенной необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, экран).

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Список вопросов к экзамену.

1. Понятие комплексного числа. Сложение и умножение комплексного числа.
2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел.
3. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.
4. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности.
5. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность.
6. Функциональные ряды. Критерий Коши сходимости функциональных рядов. Теорема Вейерштрасса.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля.
8. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана.
9. Сопряженные гармонические функции.
10. Дифференцирование степенных рядов.
11. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения.
12. Линейная функция. Функция $w = \frac{1}{z}$.
13. Дробно-линейная функция.
14. Однолистные функции. Функция $w = z^n$.
15. Функция $w = \sqrt[n]{z}$.
16. Показательная и логарифмическая функции.
17. Тригонометрические функции.
18. Понятие интеграла от функции комплексного переменного. Свойства интеграла.
19. Теорема Коши
20. Первообразная аналитической функции.
21. Интегральная формула Коши.
22. Интегральная формула Коши для сложного контура.
23. Интеграл типа Коши.
24. Свойства равномерно сходящихся рядов функции комплексного переменного.
25. Ряд Тейлора.
26. Нули аналитической функции.
27. Ряд Лорана.
28. Классификация изолированных особых точек.
29. Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удаленной точки.
30. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах.
31. Техника вычисления вычетов.
32. Вычет функции относительно бесконечно удаленной точки.
33. Применение теории вычетов к вычислению несобственных интегралов.
34. Основная теорема алгебры.