

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Мероморфные функции М2.В.3

Направление подготовки: 010100.68 - Математика

Профиль подготовки: Уравнения в частных производных

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салехова И.Г.

Рецензент(ы):

Гарифьянов Фархат Нургаязович

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Обносов Ю. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 817213915

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Салехова И.Г. Кафедра дифференциальных уравнений отделение математики , llysia.Salekhova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Мероморфные функции" являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области теории мероморфных, в частности целых функций;
- 2) знакомство с обобщением мероморфных функций на линейно-мероморфные функции;
- 3) овладение математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.68 Математика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Мероморфные функции" входит в цикл профессиональных дисциплин в вариативной части.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: теория функций комплексного переменного.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	<input type="checkbox"/> владеть способностью порождать новые идеи
ОК-6 (общекультурные компетенции)	<input type="checkbox"/> владеть способностью работать самостоятельно, заботой о качестве, стремлением к успеху
ОК-8 (общекультурные компетенции)	<input type="checkbox"/> обладать инициативностью и лидерством
ПК-12 (профессиональные компетенции)	<input type="checkbox"/> обладать способностью различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории
ПК-15 (профессиональные компетенции)	<input type="checkbox"/> обладать возможностью преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения
ПК-3 (профессиональные компетенции)	<input type="checkbox"/> обладать способностью к интенсивной научно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	<input type="checkbox"/> уметь самостоятельно строить целостную картину дисциплины

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	□ уметь извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия, и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

2. должен уметь:

Решать задачи в области мероморфных, линейно-мероморфных функций и некоторых краевых задач

3. должен владеть:

- а) математическим аппаратом в теории мероморфных, линейно-мероморфных функций;
- б) навыками в исследовании краевых задач с помощью функции комплексного переменного.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи в области мероморфных, линейно-мероморфных функций и некоторых краевых задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи в области мероморфных, линейно-мероморфных функций и некоторых краевых задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи в области мероморфных, линейно-мероморфных функций и некоторых краевых задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций.	1	1-4	6	6	0	творческое задание
2.	Тема 2. Мероморфные функции.	1	5-8	4	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций.	1	9	0	2	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Линейно-мероморфные функции.	1	10	0	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Приложение мероморфных и линейно-мероморфных функций к решению	1	11-18	2	10	0	тестирование
4.2 Содержание дисциплины							
Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций.							
лекционное занятие (6 часа(ов)):							
<p>Определение целой функции, примеры целых функций. Рост целой функции. Определение порядка, типа индикатора. Рост суммы, произведения двух целых функций. Представление целых функций в виде бесконечных произведений. Представление целых функций, не имеющих нулей, имеющих конечное число нулей. Теорема Вейерштрасса. Связь между ростом целой функции и распределением ее нулей. Определение показателя сходимости последовательности комплексных чисел с точкой сгущения на бесконечности, считающей функции последовательности, порядка считающей функции. Теоремы Адамара. Теорема о порядке канонического произведения.</p> <p>практическое занятие (6 часа(ов)):</p> <p>Решение задач на определение порядка, типа, индикатора целой функции. Применение теоремы Вейрштрасса к конкретным функциям. Решение задач на определение показателя сходимости, считающей функции и её порядка.</p>							
Тема 2. Мероморфные функции.							
лекционное занятие (4 часа(ов)):							
<p>Определение мероморфной функции. Теоремы о представлении рациональной функции, функции, имеющей конечное число полюсов. Теорема Миттаг-Леффлера. Теорема Коши. Представление мероморфных функций с помощью канонических произведений. Теорема о представлении произвольной мероморфной функции. Представление мероморфной функции, последовательности нулей и полюсов которой являются по-следовательностями конечного рода.</p> <p>практическое занятие (4 часа(ов)):</p> <p>Решение задач по применению теоремы Миттаг-Леффлера и теоремы Коши</p>							
Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций.							
практическое занятие (2 часа(ов)):							

Изучение однопериодических, двоякопериодических (эллиптических) и квазиэллиптических функций.

Тема 4. Линейно-мероморфные функции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задачи на применение аналога теоремы Миттаг-Леффлера для линейно-мероморфных функций и аналога теоремы Коши для линейно-мероморфных функций.

Тема 5. Приложение мероморфных и линейно-мероморфных функций к решению краевых задач.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача о скачке в случае счетного множества гладких разомкнутых дуг с точкой сгущения на бесконечности. Структура общего решения задачи. Поведение решения задачи о скачке в окрестности концов дуг. Об условиях существования частных решений задачи о скачке специального вида. Задача Римана. Структура общего решения задачи. Видоизмененная задача Дирихле. Смешанная задача для плоскости. Смешанная задача для полуплоскости. Случай однопериодического, двоякопериодического в правой полуплоскости расположения дуг.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задачи Римана в случае постоянного коэффициента в различных классах определяющих поведение решения на концах дуг. Решение видоизменной задачи Дирихле в различных классах, решение смешанной задачи для плоскости и полуплоскости в различных классах.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций.	1	1-4	Выполнение творческого задания	12	Сообщение на семинаре
2.	Тема 2. Мероморфные функции.	1	5-8	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
3.	Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций.	1	9	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
4.	Тема 4. Линейно-мероморфные функции.	1	10	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Приложение мероморфных и линейно-мероморфных функций к решению краевых задач.	1	11-18	подготовка к тестированию	40	тестирование
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций.

Сообщение на семинаре , примерные вопросы:

Доказательства теорем о росте суммы, произведения и частного двух целых функций.

Тема 2. Мероморфные функции.

устный опрос , примерные вопросы:

Представление мероморфных функций с помощью канонических произведений. Теорема о представлении мероморфной функции, последовательность нулей и полюсов которой является последовательностью конечного рода.

Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций.

коллоквиум , примерные вопросы:

Определение периодической, однопериодической, двоякопериодической (эллиптической функции). Дзета-функции Вейерштрасса, сигма-функции Вейерштрасса и пэ-функции Вейерштрасса.

Тема 4. Линейно-мероморфные функции.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение полярной линии, вычета относительно линии. Теорема о вычетах для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Миттаг-Леффлера, аналог теоремы Коши для линейно-мероморфной функции.

Тема 5. Приложение мероморфных и линейно-мероморфных функций к решению краевых задач.

тестирование , примерные вопросы:

Задача Римана в случае счетного множества гладких разомкнутых дуг. Видоизмененная задача Дирихле, смешанная задача для плоскости и полуплоскости.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В конце проводится экзамен. Оценка выставляется по результатам работы в течении семестра и ответа на экзамене.

Билет ♦1

Определение целой функции, примеры целых функций. Рост целой функции. Определение порядка, типа, индикатора. Рост суммы, произведение двух целых функций.

Билет ♦2

Представление целых функций в виде бесконечных произведений. Представление целых функций, не имеющих нулей, имеющих конечное число нулей. Теорема Вейерштрасса.

Билет ♦3

Связь между ростом целой функции и распределением ее нулей. Определение показателя сходимости последовательности комплексных чисел с точкой сгущения на бесконечности, считающей функции последовательности, порядка считающей функции. Теоремы Адамара. Теорема о порядке канонического произведения.

Билет ♦4

Определение мероморфных функций. Теоремы о представлении рациональной функции, функции, имеющей конечное число полюсов.

Билет ♦5

Теорема Миттаг-Леффлера для мероморфных функций.

Билет ♦6

Теорема Коши для мероморфных функций.

Билет ♦7

Представление мероморфных функций с помощью канонических произведений. Теорема о представлении произвольной мероморфной функции. Представление мероморфной функции, последовательности нулей и полюсов которой являются последовательностями конечного рода.

Билет ♦8

Некоторые сведения из теории периодических функций. Определение периодической, однопериодической, двоякопериодической (эллиптической функции), функции Вейерштрасса. Свойства этих функций.

Билет ♦9

Постановка задачи о скачке. Определение полярной линии первого порядка, вычета относительно линии. Теоремы о вычетах для линейно-мероморфных функций.

Билет ♦10

Аналог теоремы Миттаг-Леффлера для линейно-мероморфных функций. Структура общего решения задачи о скачке.

Билет ♦11

Аналог теоремы Коши для линейно-мероморфных функций.

Билет ♦12

Однородная задача. Структура общего решения однородной задачи.

Билет ♦13

Неоднородная задача. Структура общего решения неоднородной задачи.

Билет ♦14

Об условиях существования частных решений задачи о скачке специального вида.

Билет ♦15

Случай однопериодического, двоякопериодического расположения дуг.

Билет ♦16

Поведение решения задачи о скачке в окрестности концов дуг.

Билет ♦17

Видоизмененная задача Дирихле.

Билет ♦18

Смешанная задача для плоскости.

Билет ♦19

Смешанная задача для полуплоскости.

7.1. Основная литература:

1. Привалов И.И. введение в теорию функций комплексного переменного. "Лань". 2009. 432 с. http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=45&pl1_id=322
2. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. Лекции и практикум/ И.М. Петрушко. -М.: Лань, 2010. - 368 с. http://lanbook.com/books/element.php?pl1_id=526
3. Теория функций комплексного переменного: теория и практика: [учебное пособие] / В.Т. Дубровин; Казан. гос. ун-т. Казань: Казанский государственный университет, 2010.-102 с.: ил.; 21. Библиогр.: с. 100, 400 . <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000727873_con.pdf>.

4. Задача Римана в случае двоякопериодического расположения дуг. I / Е.П. Аксентьева, И.Г. Салехова // УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. Б.м. 2008. Т.150. Кн.4, Серия Физико-математические науки / Казан. гос. ун-т; Гл.ред. Салахов М.Х.. С.66-79.

7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в комплексный анализ: учеб. для студентов ун-тов по спец. "Математика", "Механика": [В 2 ч.] / Б.В. Шабат; МГУ им. М.В. Ломоносова. 4-е изд., стер.. Санкт-Петербург: Лань, 2004. (Классический университетский учебник).
2. Квазипериодическая краевая задача Римана в случае переменного коэффициента./ Ф.Н. Гарифьянов , И.Г. Салехова // Изв. вузов. "Математика", 2004, ♦7. С. 25-29.

7.3. Интернет-ресурсы:

EqWorld Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Информационный портал о мехмате МГУ - <http://www.mmonline.ru/>

Мероморфная функция Википедия -

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%F0%E5%F0%EE%EC%EE%F0%F4%ED%E0%FF_%F4%F3%ED%EA%F6%9A

Мероморфные функции Автор: Хейман У.К. -

http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1174312269-meromorfnye_funkcii.html

Форум мехмата МГУ по высшей математике - <http://www.mathforum.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Мероморфные функции" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.68 "Математика" и магистерской программе Уравнения в частных производных .

Автор(ы):

Салехова И.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гарифьянов Фархат Нургаязович _____

"__" _____ 201__ г.