

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. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**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):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Казань  
2013

## 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:

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. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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	
1.	Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций. 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.	9		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Мероморфные функции. 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 последовательностями конечного рода.	9		0	0	0	
3.	Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций. Определение периодической, однопериодической, двоякопериодической (эллиптической функции), функции Вейерштрасса Свойства этих функций.	9		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Линейно-мероморфные функции. Определение линейно-мероморфной функции, полярные линии, вычета относительно линии. Теоремы о вычетах для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Миттаг-Леффлера для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Коши для линейно-мероморфных функций.	9		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Приложение мероморфных и линейно-мероморфных функций к решению краевых задач. 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.	9		0	0	0	
6.	Тема 6. Экзамен			0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Некоторые сведения из теории целых функций. 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.**

**Тема 2. Мероморфные функций. 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 последовательностями конечного рода.**

**Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций. Определение периодической, однопериодической, двоякопериодической (эллиптической функции), функции Вейерштрасса Свойства этих функций.**

**Тема 4. Линейно-мероморфные функции. Определение линейно-мероморфной функции, полярные линии, вычета относительно линии. Теоремы о вычетах для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Миттаг-Леффлера для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Коши для линейно-мероморфных функций.**

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

**Тема 6. Экзамен**

## **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. 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.**

**Тема 2. Мероморфные функций. 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 последовательностями конечного рода.**

**Тема 3. Некоторые сведения из теории периодических функций. Определение периодической, однопериодической, двоякопериодической (эллиптической функции), функции Вейерштрасса Свойства этих функций.**



**Тема 4. Линейно-мероморфные функции. Определение линейно-мероморфной функции, полярные линии, вычета относительно линии. Теоремы о вычетах для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Миттаг-Леффлера для линейно-мероморфных функций. Аналог теоремы Коши для линейно-мероморфных функций.**

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

**Тема 6. Экзамен**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

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.

### **7.1. Основная литература:**

1. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч1 функции одного переменного. М., Наука, 1985, 320с.
2. Чибрикова Л.И. Основные краевые задачи для аналитических функций. Казань, КГУ, 1977, 302с.
3. Гахов Б.Г. Краевые задачи. М., "Наука", 1977, 640с.
4. Мусхелишвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. М., "Наука", 1968, 599с.
5. Левин Б.Я. Распределение корней целых функций. М., ГИТТЛ, 1956, 632с.
6. Хейман У.К. Мероморфные функции. М., "Мир", 1966, 287 с.
7. Гарифьянов Ф.Н., Салехова И.Г. Квазипериодическая краевая задача Римана в случае переменного коэффициента. Изв. вузов. "Математика", 2004, ♦7. 25-29с.
8. Аксентьева Е.П., Салехова И.Г. Задача Римана в случае двоякопериодического расположения дуг. Учен. зап. Казан. ун-та Сер. физ. - мат. науки. 2008, Т.150, кн. 4, 66-79с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Леонтьев А.Ф. Ряды экспонент. М., "Наука", 1976, 536с.
2. Гурвиц А., Курант Р. Теория функций. М., "Наука", 1968, 648с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

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

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):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.