

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. Таюрский Л.А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Симметрия в комплексном анализе Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Аксентьев Л.А.

Рецензент(ы):

Насыров С.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Насыров С. Р.

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 81724418

Казань
2018

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) профессор, д.н. (профессор) Аксентьев Л.А.
Кафедра математического анализа отделение математики , Leonid.Aksentev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины " Симметрия в комплексном анализе" является ознакомление студентов с методом симметрии и его применениями в теории функций комплексного переменного и в краевых задачах теоретического и прикладного характера. Базой для изучения спецкурса является общий курс комплексного анализа.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.01 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.8 основной профессиональной образовательной программы

01.03.01 'Математика (общий профиль)' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Получаемые знания необходимы для понимания и

освоения курсов по профильным дисциплинам направления 'Математика (общий профиль)', а также для выполнения курсовых работ и выпускной работы.

Слушатели должны владеть знаниями по дисциплинам математический анализ, комплексный анализ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-6 (профессиональные компетенции)	Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления
ПК-7 (профессиональные компетенции)	Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принцип продолжения по симметрии аналитических функций и применять его при конформном отображении плоских областей

2. должен уметь:

применять дробно-линейные функции в различных геометрических задачах с использованием конформности и симметрии

3. должен владеть:

методом симметрии в применении к краевым задачам

4. должен демонстрировать способность и готовность:

публично представлять известные научные результаты по методу симметрии

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Симметрия относительно прямой и окружности.	7	1-2	2	2	0	Научный доклад
2.	Тема 2. Циклические группы дробно-линейных функций.	7	3-6	4	4	0	Научный доклад
3.	Тема 3. Классификация групп симметрии.	7	7-10	4	4	0	Научный доклад
4.	Тема 4. Симметричные ячейки	7	11-14	4	4	0	Научный доклад
5.	Тема 5. Приложения метода симметрии	7	15-18	4	4	0	Научный доклад
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Симметрия относительно прямой и окружности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теорема о линиях симметрии плоскости. Два типа симметрии относительно окружности. Теорема единственности дробно-линейной функции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение примеров на отыскание линий симметрии как иллюстрацию к доказанным теоремам.

Тема 2. Циклические группы дробно-линейных функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Представление дробно-линейной функции через симметричные преобразования. Классификация дробно-линейных преобразований. Построение фундаментальных областей с помощью изометрических окружностей. Фундаментальные области циклических групп

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач на построение дробно-линейных преобразований с различными начальными данными.

Тема 3. Классификация групп симметрии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Классификация треугольных ячеек на сфере и связь с правильными многогранниками. Треугольные и многоугольные ячейки на круге. Связь ячеек с фундаментальными областями собственно разрывных групп.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение конкретных фундаментальных областей.

Тема 4. Симметричные ячейки

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Симметричные преобразования в кольце. Типы симметричных преобразований круговых многосвязных областей. Симметричные ячейки на римановых поверхностях. Симметрия относительно аналитической кривой.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач на различные виды симметрии.

Тема 5. Приложения метода симметрии

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Элементарные примеры применения метода симметрии (задача Шварца в круге, проекция алгебраической кривой на вещественную ось, задача обтекания в ячейках симметрии). Задача сопряжения в круге и полуплоскости. Замечания о нелинейных задачах и о задачах на римановых поверхностях.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вывод формул, которые решают различные указанные в лекции задачи.

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. Симметрия относительно прямой и окружности.	7	1-2	подготовка к научному докладу	4	Научный доклад
2.	Тема 2. Циклические группы дробно-линейных функций.	7	3-6	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад
3.	Тема 3. Классификация групп симметрии.	7	7-10	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Симметричные ячейки	7	11-14	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад
5.	Тема 5. Приложения метода симметрии	7	15-18	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Использование в учебном процессе активных форм проведения занятий

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

Тема 1. Симметрия относительно прямой и окружности.

Научный доклад , примерные вопросы:

Оценивается способность публично представлять собственные и известные научные результаты. Вопросы для текущего контроля: 1. Теорема о линиях симметрии плоскости. 2. Два типа симметрии относительно окружности.

Тема 2. Циклические группы дробно-линейных функций.

Научный доклад , примерные вопросы:

Оценивается способность публично представлять собственные и известные научные результаты. Вопросы для текущего контроля: 1. Теорема единственности дробно-линейной функции. 2. Классификация дробно-линейных преобразований.

Тема 3. Классификация групп симметрии.

Научный доклад , примерные вопросы:

Оценивается способность публично представлять собственные и известные научные результаты. Вопросы для текущего контроля: 1.Циклические группы дробно-линейных функций 2. Построение фундаментальных областей с помощью изометрических окружностей.

Тема 4. Симметричные ячейки

Научный доклад , примерные вопросы:

Оценивается способность публично представлять собственные и известные научные результаты. Вопросы для текущего контроля: 1.Классификация групп дробно-линейных преобразований по множествам предельных точек. 2. Классификация треугольных ячеек на сфере и связь с правильными многогранниками.

Тема 5. Приложения метода симметрии

Научный доклад , примерные вопросы:

Оценивается способность публично представлять собственные и известные научные результаты. Вопросы для текущего контроля: 1. Связь ячеек симметрии с фундаментальными областями собственно разрывных групп. 2. Интерпретация геометрии Лобачевского средствами комплексного анализа.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примеры вопросов зачёта.

1. Теорема о линиях симметрии плоскости.

2. Два типа симметрии относительно окружности.
3. Теорема единственности дробно-линейной функции.
4. Классификация дробно-линейных преобразований.
5. Циклические группы дробно-линейных функций
6. Построение фундаментальных областей с помощью изометрических окружностей.
7. Классификация групп дробно-линейных преобразований по множествам предельных точек.
8. Классификация треугольных ячеек на сфере и связь с правильными многогранниками.
9. Связь ячеек симметрии с фундаментальными областями собственно разрывных групп.
- 10.. Интерпретация геометрии Лобачевского средствами комплексного анализа.

7.1. Основная литература:

Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. -

Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 303 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84089>

Ф.Г.Авхадиев. Введение в геометрическую теорию функций: учеб. пособие/Ф.Г.Авхадиев.-Казань:Казан.ун-т, 2012.-127с.

7.2. Дополнительная литература:

Евграфов, М.А. Аналитические функции. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2008. ? 448 с. ?

Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/134> .

Аксентьев Л. А. Сборник задач по теории функций комплексного переменного и операционному исчислению : учебное пособие для студентов мех.-мат.,

физ. фак., фак. ВМК ун-та и фак-та повышения квалификации преподавателей / Л. А. Аксентьев .? Казань : Казанский государственный университет, 2005 .? 124 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

MathGuide - <http://www.mathguide.de/> Wolfram MathWorld - - <http://mathworld.wolfram.com/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru ? - <http://www.mathnet.ru/>

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

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Симметрия в комплексном анализе" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Доска и мел

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Аксентьев Л.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насыров С.Р. _____

"__" _____ 201__ г.