

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Спектральная теорема// Квазиконформные отображения Б3.ДВ.4

Направление подготовки: 010100.62 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Насыров С.Р.

Рецензент(ы):

Луговая Г.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Насыров С. Р.

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

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

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

Регистрационный № 817245514

Казань

2014

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Насыров С.Р. Кафедра математического анализа отделение математики , Samyon.Nasyrov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Квазиконформные отображения" является изучение основных понятий и результатов теории плоских квазиконформных отображений, овладение основными методами теории и умение применять полученные знание в геометрической теории функций комплексного переменного.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.62 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла.

Получаемые знания необходимы для понимания других дисциплин по выбору бакалавриата по направлению "Математика" , а также образуют фундамент при изучении актуального раздела современного комплексного анализа "Геометрическая теория функций комплексного переменного". Слушатели должны владеть знаниями по дисциплинам математический анализ, функциональный анализ, комплексный анализ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	умение находить, анализировать и констекстно обрабатывать научно-техническую информацию
ОК-7 (общекультурные компетенции)	обладать исследовательскими навыками
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Умение извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет
ПК-21 (профессиональные компетенции)	владеть методами математического и алгоритмического моделирования при анализе теоретических проблем и задач
ПК-22 (профессиональные компетенции)	владение проблемно-задачной формой представления математических знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и результаты теории квазиконформных отображений (плоское квазиконформное отображение, экстремальная длина семейства кривых, уравнение Бельтрами, М-условие).

2. должен уметь:

вычислять и оценивать локальные и глобальные характеристики квазиконформных отображений, экстремальные длины семейств кривых, проверять, являются ли плоские кривые квазиокружностями или квазипрямыми. Уметь применять метод экстремальных длин семейств кривых к исследованию граничного соответствия и характеристик конформных отображений.

3. должен владеть:

основными идеями и методами теории плоских квазиконформных отображений.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к использованию теории квазиконформных отображений и метода экстремальных длин семейств кривых при решении экстремальных задач теории функций.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 8 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. Понятие гладкого плоского квазиконформного отображения	8	1-3	12	12	0	устный опрос
2.	Тема 2. Экстремальная длина семейства кривых	8	4-5	8	8	0	устный опрос
3.	Тема 3. Геометрическое и аналитическое определения общего квазиконформного отображения.	8	6-7	8	8	0	тестирование устный опрос
4.	Тема 4. Теорема Мори	8	8-9	8	8	0	устный опрос

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. Граничное соответствие при квазиконформных отображениях	8	10-12	12	12	0	устный опрос
6.	Тема 6. Уравнение Бельтрами	8	13-14	8	8	0	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			56	56	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие гладкого плоского квазиконформного отображения

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Понятия гладкого квазиконформного отображения, дилатации, искажения бесконечно малых окружностей. Основные локальные характеристики отображений.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Построение конкретных примеров квазиконформных отображений. подсчет локальной характеристик квазиконформных отображений.

Тема 2. Экстремальная длина семейства кривых

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Экстремальная длина семейств кривых. Искажение при квазиконформных отображениях. Метод симметрии.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Вычисление экстремальных длин семейств кривых в прямоугольнике, в круговом кольце. Применение экстремальных длин при оценке искажений при конформных и квазиконформных отображениях.

Тема 3. Геометрическое и аналитическое определения общего квазиконформного отображения.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Геометрическое определение квазиконформности. Аналитическое определение квазиконформности и его модификации. Функции с обобщенными производными и квазиконформные отображения. Функции, абсолютно непрерывные на почти всех линиях.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Построение примеров негладких квазиконформных отображений. Нахождение характеристик и обобщенных производных негладких квазиконформных отображений.

Тема 4. Теорема Мори

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Теорема искажения для квазиконформных отображений. Гельдеровость квазиконформных отображений единичного круга. Критерии нормальности семейств отображений.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Вспомогательные экстремальные задачи. Задачи Греча, Тейхмюлера, Мори. Применение техники модулей и эллиптических функций при решении этих экстремальных задач.

Тема 5. Граничное соответствие при квазиконформных отображениях

лекционное занятие (12 часа(ов)):

М-условие и его следствия. Квазикруги и квазипрямые. Их геометрическая характеристика. Применение теоремы о четверке точек.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Проверка квазиконформности различных плоских кривых. Нахождение геометрических характеристик плоских кривых, позволяющих судить об их квазиконформности.

Тема 6. Уравнение Бельтрами

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Исследование разрешимости уравнения Бельтрами. свойства интегральных операторов на плоскости, их обобщенные производные. Применение теоремы Рисса-Торино о выпуклости при нахождении нормы сингулярного оператора.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Изучение свойств сингулярных интегральных операторов. Применение принципа сжимающих отображений при исследовании разрешимости интегральных уравнений.

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. Понятие гладкого плоского квазиконформного отображения	8	1-3	самостоятельное построение примеров	14	устный опрос
2.	Тема 2. Экстремальная длина семейства кривых	8	4-5	построение иллюстрирующих примеров	10	проверка письменных решений
3.	Тема 3. Геометрическое и аналитическое определения общего квазиконформного отображения.	8	6-7	повторение свойств функций с обобщенными производными	10	устный опрос
4.	Тема 4. Теорема Мори	8	8-9	Построение экстремальных областей	10	проверка письменных решений
5.	Тема 5. Границное соответствие при квазиконформных отображениях	8	10-12	построение примеров	14	проверка письменных решений
6.	Тема 6. Уравнение Бельтрами	8	13-14	Изучение свойств интегральных операторов	10	устный опрос
	Итого				68	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, практические занятия, зачет, экзамен. В течение семестра студенты решают контрольные задания, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию, разбирают заданный теоретический материал по предложенными темам и докладывают его на семинарских занятиях. К экзамену допускаются студенты, показавшие положительные результаты по текущей работе в течение семестра.

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

Тема 1. Понятие гладкого плоского квазиконформного отображения

устный опрос , примерные вопросы:

Проверка овладения студентов основными понятиями: гладкость отображения, квазиконформность, характеристики.

Тема 2. Экстремальная длина семейства кривых

проверка письменных решений , примерные вопросы:

Проверка овладения студентов основными понятиями: экстремальная длина, модуль, свойства модулей.

Тема 3. Геометрическое и аналитическое определения общего квазиконформного отображения.

устный опрос, примерные вопросы:

Проверка овладения студентов основными понятиями: пространства Соболева, геометрическое и аналитическое определение квазиконформности в различных вариантах.

Тема 4. Теорема Мори

проверка письменных решений , примерные вопросы:

Проверка овладения студентов основными понятиями: вспомогательные экстремальные задачи, формулировка теоремы Мори, ее следствия.

Тема 5. Границное соответствие при квазиконформных отображениях

проверка письменных решений , примерные вопросы:

Выполнение тестов на проверку квазиконформности различных квазиконформных отображений.

Тема 6. Уравнение Бельтрами

устный опрос , примерные вопросы:

Проверка овладения студентов основными понятиями: уравнение Бельтрами, комплексная дилатация, свойства сингулярных интегральных операторов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой к КФУ. Экзамены оцениваются переводом набранных по дисциплине баллов в оценки: неудовлетворительно, посредственно, удовлетворительно, хорошо, очень хорошо, отлично. Программы зачета и экзамена приведены в Приложении 1.

Примерный вариант билета для итогового контроля.

1. Дилатация квазиконформного отображения.
2. Эквивалентность геометрического и аналитического определений квазиконформности.
3. M-условие.

7.1. Основная литература:

1. Шабунин М.И. Сидоров Ю.В. - Теория функций комплексного переменного. - М.:Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 248с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42610
2. И.И. Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного. Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 432 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322

3. Теория функций комплексной переменной: учебник для вузов / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. ?Издание 6-е, стереотипное. ?Москва: Физматлит, 2010. ?336 с.
4. Теория функций комплексной переменной: учебник для вузов / А. Г. Свешников, АН. Тихонов. ?Издание 6-е, стереотипное. ?Москва: Физматлит, 2010. ?336 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48167

7.2. Дополнительная литература:

1. Теория функций вещественной переменной: учебник для вузов / И. П. Натансон. ?Изд. 5-е, стереотип.. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. ?560 с.
2. Теория функций вещественной переменной: учебник для вузов / И. П. Натансон. ?Изд. 5-е, стереотип.. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. ?560 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=284
3. Введение в геометрическую теорию функций: [учебное пособие] / Ф. Г. Авхадиев. ?Казань: Казанский университет, 2012. ?127 с.
<http://kpfu.ru/math/elektronnye-resursy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-ma>

7.3. Интернет-ресурсы:

Водопьянов С.К. О регулярности отображений, обратных соболевским -
<http://elibrary.ru/item.asp?id=19066320>

Евграфов М.А. Аналитические функции. -
http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=45&pl1_id=134

Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т.1. -
http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=45&pl1_id=253

Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т.2. -
http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=45&pl1_id=252

Миклюков В.М. Функции весовых классов Соболева. - <http://elibrary.ru/item.asp?id=19462482>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Спектральная теорема// Квазиконформные отображения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Используются компьютеры с установленными пакетами "Математика" для иллюстрации разбираемых на занятиях примеров.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.62 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Насыров С.Р. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Луговая Г.Д. _____
"___" 201 ___ г.