

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"___" 20___ г.

Программа дисциплины

Геометрическая теория функций Б1.В.ДВ.08.02

Направление подготовки: 01.04.01 - Математика

Профиль подготовки: Геометрия, топология и их приложения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Авхадиев Ф.Г.

Рецензент(ы): Обносов Ю.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Авхадиев Ф. Г.

Протокол заседания кафедры № ___ от "___" 20___ г.

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

Протокол заседания УМК № ___ от "___" 20___ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Авхадиев Ф.Г. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), Farit.Avhadiev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики
ПК-5	Способен находить и извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов и т.п.
ПК-6	Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию
ПК-7	Обладать навыками преподавания математики и информатики в средней школе, специальных учебных заведениях, высших учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Основные результаты и методы теории конформных отображений, иметь представление о приложениях методов геометрической теории функций к прикладным задачам.

Должен уметь:

Решать определенный набор задач с использованием изученных методов комплексного анализа.

Должен владеть:

Методами сравнения евклидовых и конформных характеристик областей.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применения комплексных методов к решению задач реального анализа и математической физики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.08.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.01 "Математика (Геометрия, топология и их приложения)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теорема Римана и Пуанкаре о конформных отображениях и их применения. Модели Пуанкаре в плоскости Лобачевского.	3	0	9	0	15
2.	Тема 2. Принцип гиперболической метрики. Классическое изопериметрическое неравенство. Теоремы площадей и их применения.	3	0	9	0	15
3.	Тема 3. Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций. Теория Лёвнера. Теоремы Литтлвуда и Рогозинского о подчиненных функциях.	3	0	9	0	21
4.	Тема 4. Методы симметризации и их применения. Метод конформных отображений в задачах математической физики. Квазиконформные отображения.	3	0	9	0	21
	Итого		0	36	0	72

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теорема Римана и Пуанкаре о конформных отображениях и их применения. Модели Пуанкаре в плоскости Лобачевского.

Теорема Римана и Пуанкаре о конформных отображениях и их применения. Примеры конформных отображений с помощью элементарных функций. Формула для отображения единичного круга на себя. Внутренние и граничные нормированные. Аксиомы плоскости Лобачевского. Две модели Пуанкаре, связанные с полуплоскостью и единичным кругом, для плоскости Лобачевского.

Тема 2. Принцип гиперболической метрики. Классическое изопериметрическое неравенство. Теоремы площадей и их применения.

Вычисление длин и площадей с использованием метрики Пуанкаре. Конформная инвариантность метрики Пуанкаре. Конформный радиус. Принцип гиперболической метрики. Применение формулы Парсеваля для вычисления двойных интегралов от модуля аналитической функции. Внутренняя теорема площадей. Внешняя теорема площадей и ее применения.

Тема 3. Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций. Теория Лёвнера. Теоремы Литтлвуда и Рогозинского о подчиненных функциях.

Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций. Доказательство теоремы Кёбе об одной четвертой. Доказательство теоремы Бибербаха для второго коэффициента однолистной аналитической функции. Дифференциальное уравнение Лёвнера и его применения. Теорема Литтлвуда и теорема Рогозинского о подчиненных аналитических функциях. Квазиподчиненные функции и их применения.

Тема 4. Методы симметризации и их применения. Метод конформных отображений в задачах математической физики. Квазиконформные отображения.

Методы симметризации и их применения: симметризация относительно прямой, теорема об изменении площади области и ее границы при симметризации. Симметризация Шварца и ее применения в задачах математической физики. Понятие о квазиконформных отображениях. Уравнение Бельтрами. Теорема Лиувилля о квазиконформных отображениях пространственных областей (без доказательства).

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Письменное домашнее задание	ПК-6 , ПК-5 , ПК-1 , ПК-7	1. Теорема Римана и Пуанкаре о конформных отображениях и их применения. Модели Пуанкаре в плоскости Лобачевского.
2	Письменное домашнее задание	ПК-1 , ПК-5 , ПК-6 , ПК-7	2. Принцип гиперболической метрики. Классическое изопериметрическое неравенство. Теоремы площадей и их применения.
3	Письменное домашнее задание	ПК-1 , ПК-5 , ПК-6 , ПК-7	3. Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций. Теория Лёвнера. Теоремы Литтлвуда и Рогозинского о подчиненных функциях. 4. Методы симметризации и их применения. Метод конформных отображений в задачах математической физики. Квазиконформные отображения.
	Экзамен	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 1

1. Геометрический смысл модуля и аргумента комплексного числа.
2. Действия над комплексными числами.
3. Многозначные функции.
4. Линии и фигуры, описываемые комплексными уравнениями и неравенствами.
5. Дробно-линейные отображения.
6. Конформные отображения с помощью степенных функций, экспоненты и логарифма.
7. Функция Жуковского и ее применение.
8. Решение задач на тему: Теорема Римана и Пуанкаре о конформных отображениях и их применения.

9. Решение задач на тему: Модели Пуанкаре в плоскости Лобачевского. Принцип гиперболической метрики.
10. Решение задач на тему: Классическое изопериметрическое неравенство. Теоремы площадей и их применения.

2. Письменное домашнее задание

Тема 2

1. Внутренняя теорема площадей и ее геометрический смысл.
2. Внешняя теорема площадей и ее геометрический смысл.
3. Применение внешней теоремы площадей для оценки коэффициентов мероморфных однолистных функций.
4. Обоснование оценки Лёвнера для второго коэффициента выпуклых функций.
5. Дифференциальное уравнение Лёвнера.
6. Вывод параметрических формул для коэффициентов функций, удовлетворяющих уравнению Лёвнера.
7. Подчиненные цепи Куфарева и Поммеренке и их применение.
8. Решение задач на тему: Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций.
9. Решение задач на тему: Теория Лёвнера.
10. Решение задач на тему: Теоремы Литтлвуда и Рогозинского о подчиненных функциях.

3. Письменное домашнее задание

Темы 3, 4

1. Симметризация по Штейнеру для плоских областей.
2. Примеры симметризации для многоугольников.
3. Симметризация по Штейнеру для пространственных областей.
4. Изменение площади поверхности при симметризации по Штейнеру и при построении выпуклой оболочки.
5. Симметризация по Шварцу.
6. Симметризация функций.
7. Теорема о поведении интеграла Дирихле при симметризации.
8. Решение задач на тему: Методы симметризации и их применения.
9. Решение задач на тему: Метод конформных отображений в задачах математической физики.
10. Решение задач на тему: Квазиконформные отображения.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Теорема Римана о конформных отображениях и их применения.
2. Теорема Пуанкаре о конформных отображениях и их применения.
3. Модели Пуанкаре в плоскости Лобачевского.
4. Конформная инвариантность в метрике Пуанкаре.
5. Конформный радиус области и его свойства.
6. Принцип гиперболической метрики.
7. Шварциан и его свойства.
8. Классическое изопериметрическое неравенство.
9. Внутренняя теорема площадей.
10. Внешняя теорема площадей.
11. Теорема Кёбе об 1/4.
12. оценка Бибербаха для второго коэффициента.
13. Проблема Бибербаха и ее аналоги в подклассах однолистных функций.
14. Дифференциальное уравнение Лёвнера, существование решения, единственность и применение.
15. Теорема Литтлвуда о подчиненных функциях.
16. Теорема Рогозинского о подчиненных функциях.
17. Применение теорем Литтлвуда и Рогозинского к оценкам коэффициентов.
18. Понятие симметризации и его применения.
19. Метод конформных отображений в краевых задачах математической физики.
20. Метод конформных отображений в интегральных неравенствах математической физики.
21. Уравнение Бельтрами и квазиконформные отображения.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1 2 3	20 15 15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Малышева, Н.Б. Функции комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник / Н.Б. Малышева, Э.Р. Розендорн. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2010. - 168 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2257>
2. Половинкин Е. С. Теория функций комплексного переменного: Учебник / Е. С. Половинкин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 254 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487040>
3. Каюмов И. Р. Элементы комплексного анализа [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие / И. Р. Каюмов ; науч. ред. Ф. Г. Авхадиев; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Казань: Казанский федеральный университет, 2014. - 108 с. Режим доступа: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22047/05_036_000640.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Авхадиев, Ф. Г. Введение в геометрическую теорию функций: [учебное пособие] / Ф. Г. Авхадиев . - Казань : Казанский университет, 2012 . - 127 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/portal/docs/F_896826336/Avhadiev._.Vvedenie.v.geometricheskiju.teoriju.funkcij.pdf
2. Зверович Э.И., Вещественный и комплексный анализ. В 6 ч. Ч. 2. Интегральное исчисление функций скалярного аргумента. Ч. 3. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / Э.И. Зверович - Минск : Выш. шк., 2008. - 306 с. - ISBN 978-985-06-1305-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613059.html>
3. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов ; под ред. В.А. Ильина. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2010. - 336 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48167>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

SCOPUS - <http://scopus.com>

Научная электронная библиотека РФ - www.elibrary.ru

Общероссийский математический портал - <http://math-net.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Обратим внимание на то, что работа на практических занятиях предполагает систематическую и планомерную подготовку к занятию. После лекции следует познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законыспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы даются преподавателем в конце предыдущего практического занятия.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа требует, прежде всего, изучения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с учебником. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например, на сайте http://dic.academic.ru .
письменное домашнее задание	Самостоятельная работа требует, прежде всего, изучения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с учебником. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например, на сайте http://dic.academic.ru .
экзамен	Необходимо тщательно проработать лекции. Следует также обратить внимание на дополнительную литературу и источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра. Ответ на экзамене предполагает полное и последовательное изложение изученного материала, а также демонстрацию способности и готовности применить полученные теоретические знания к предлагаемым практическим заданиям.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Геометрическая теория функций" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Геометрическая теория функций" 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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.01 "Математика" и магистерской программе Геометрия, топология и их приложения .