

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**

Современные проблемы математики Б1.О.06

Направление подготовки: 01.04.01 - Математика

Профиль подготовки: Анализ на многообразиях

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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
ОПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики
ОПК-3	Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

конкретные формулировки знаменитых нерешенных математических проблем мирового уровня, хотя бы одну нерешенную современную задачу математики среднего уровня.

Должен уметь:

работать с поисковыми системами, определять уровень научных изданий, представлять новые результаты к опубликованию

Должен владеть:

методами работы с современной научной литературой

Должен демонстрировать способность и готовность:

Самостоятельно искать и находить в электронных базах данных важнейшие проблемы современной математики, определять уровень их разработки и наличие нерешенных задач

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.01 "Математика (Анализ на многообразиях)" и относится к обязательным дисциплинам.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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. Элементы современной наукометрии: научные и математические порталы в Интернете, рейтинги книг, журналов, статей и авторов, поисковые системы.	3	4	2	0	18
2.	Тема 2. Проблемы Гильберта и семь задач, объявленных институтом Клея проблемами 3-го тысячелетия, описание краткой истории знаменитых проблем от Евклида до Лобачевского и Линдемана	3	4	4	0	12
3.	Тема 3. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции	3	6	2	0	12
4.	Тема 4. Открытые проблемы геометрической теории функций	3	6	2	0	18
5.	Тема 5. Вариационные неравенства математической физики: классические результаты и нерешенные задачи.	3	4	2	0	12
	Итого		24	12	0	72

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Элементы современной наукометрии: научные и математические порталы в Интернете, рейтинги книг, журналов, статей и авторов, поисковые системы.

Элементы современной наукометрии: научные и математические порталы в Интернете, рейтинги книг, журналов, статей и авторов, поисковые системы. Порталы Web of Science, Scopus, Mathnet.ru eLibrary.ru. Формулы для вычисления индексов Хирша авторов. Примеры индексов Хирша журналов и известных математиков, сравнения индексов, приведенных в разных базах данных. Формулы определения импакт-факторов журналов за 2, 3 или 5 лет.

##### Тема 2. Проблемы Гильберта и семь задач, объявленных институтом Клея проблемами 3-го тысячелетия, описание краткой истории знаменитых проблем от Евклида до Лобачевского и Линдемана

Проблемы Гильберта: история возникновения, обсуждение решенных проблем, состояние дел на сегодняшний день. Семь задач, объявленных институтом Клея проблемами 3-го тысячелетия, достижения российского математика Перельмана по проблеме Пуанкаре. Описание краткой истории знаменитых проблем от Евклида до Лобачевского и Линдемана.

##### Тема 3. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции

Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции. Результаты Эйлера о представлении Дзета-функции в виде бесконечного произведения. Аналитическое продолжение и представление в виде несобственного интеграла. Связь с распределением простых чисел и алгебраическая формулировка гипотезы Римана как задачи асимптотический оценок функции  $\pi$  от  $x$ .

##### Тема 4. Открытые проблемы геометрической теории функций

Открытые проблемы геометрической теории функций. Две модели Пуанкаре плоскости Лобачевского. Конформный радиус и принцип гиперболической метрики. Проблема Бибербаха и история ее решения. Задача польского математика Кшижа и ее решение для первого коэффициента. Связь с результатами Каратеодори и Фейера.

##### Тема 5. Вариационные неравенства математической физики: классические результаты и нерешенные задачи.

Вариационные неравенства математической физики: классические результаты и нерешенные задачи. Связь неравенств со спектральной теорией оператора Лапласа. Теорема Пуанкаре. Жесткость кручения упругой балки с заданным поперечным сечением. Результаты Кулона, Коши и Сен-Венана. Изопериметрические неравенства Пойя и Сегё. Современные результаты по двусторонним оценкам.

#### 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"".

SCOPUS - <http://scopus.com>

Научная электронная библиотека России - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

## 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
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Научный доклад	УК-3 , ОПК-1 , ОПК-3	1. Элементы современной наукометрии: научные и математические порталы в Интернете, рейтинги книг, журналов, статей и авторов, поисковые системы.
2	Презентация	УК-3 , УК-1 , ОПК-3 , ОПК-1	2. Проблемы Гильберта и семь задач, объявленных институтом Клея проблемами 3-го тысячелетия, описание краткой истории знаменитых проблем от Евклида до Лобачевского и Линденмана
3	Творческое задание	УК-3 , УК-1 , ОПК-3 , ОПК-1	4. Открытые проблемы геометрической теории функций
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-3	

### 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.		
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап	
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.		
<b>Семестр 3</b>						
<b>Текущий контроль</b>						
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2	

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Творческое задание	Продемонстрирован высокий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа полностью соответствует требованиям профессиональной деятельности. Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Высокий уровень креативности, самостоятельности.	Продемонстрирован средний уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа в основном соответствует требованиям профессиональной деятельности. Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Средний уровень креативности, самостоятельности.	Продемонстрирован низкий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа частично соответствует требованиям профессиональной деятельности. Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Низкий уровень креативности, самостоятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа не соответствует требованиям профессиональной деятельности. Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Недостаточный уровень креативности, самостоятельности.	3
<b>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</b>	<b>Семестр 3</b> <b>Текущий контроль</b> <b>1. Научный доклад</b> Соответствие выбранных методов поставленным задачам. 1. Элементы современной наукометрии: импакт-факторы журналов 2. Элементы современной наукометрии: индекс Хирша авторов 3. Элементы современной наукометрии: индексы Хирша и Херфиндаля для журналов Q1, Q2, Q3, Q4. 4. Элементы современной наукометрии: квартили журналов Q1, Q2, Q3, Q4. 5. Мировой научный портал Web of Science. <b>Зачет</b> Зачет 7. Поисковые системы в интернете 8. Российский научный портал eLIBRARY.ru 9. Российский научный портал Mathnet.ru 10. Ресурсы, предрассчитанные на изучение теории топологии <b>2. Презентация</b> предусмотренных программой дисциплины. Тема 2 1. Проблема Гильберта (одна из 23 проблем по выбору студента) 2. Проблема третьего тысячелетия: результат Перельмана по гипотезе Римана. 3. Проблема третьего тысячелетия: гипотеза Римана о нулях Дзета-функции. 4. Проблема третьего тысячелетия о глобальных решениях уравнения Навье-Стокса. 5. Проблема третьего тысячелетия из теории алгоритмов. 6. История геометрии Лобачевского и современные проблемы. 7. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции: формулировка на языке теории функций и имеющиеся промежуточные достижения. 8. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции: формулировка на языке теории чисел и имеющиеся промежуточные достижения. 9. Задача теории чисел о близнецах. 10. Нерешенные проблемы о простых числах, которые можно найти в интернете. <b>3. Творческое задание</b> Тема 4 1. Базовые результаты: формулы Грина и вариационные неравенства Харди. 2. Аналоги проблемы Бибербаха в подклассах однолистных функций. 3. Гипотеза Кшижа: формулировка, решение при $n=1$ и $n=2$ . 4. Гипотеза Кшижа: описание известных промежуточных результатов. 5. Конформно-инвариантные неравенства типа Харди для областей на плоскости. 6. Теорема Кебе об одной четвертой, ее обобщения и применение. 7. Оценки модуля градиента конформного радиуса. 8. Теоремы сравнения для евклидовых и конформных моментов областей. 9. Теоремы сравнения для максимальных модулей многосвязных областей. 10. Связь между жесткостью кручения и первым собственным числом задачи Дирихле для уравнения Лапласа. <b>Зачет</b> Вопросы к зачету: 1. Российские сетевые ресурсы по математике. Что нового для себя Вы узнали из порталов Mathnet.ru и eLIBRARY.ru?	<b>Необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b> 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. Научный доклад Соответствие выбранных методов поставленным задачам. 1. Элементы современной наукометрии: импакт-факторы журналов 2. Элементы современной наукометрии: индекс Хирша авторов 3. Элементы современной наукометрии: индексы Хирша и Херфиндаля для журналов Q1, Q2, Q3, Q4. 4. Элементы современной наукометрии: квартили журналов Q1, Q2, Q3, Q4. 5. Мировой научный портал Web of Science. <b>Зачет</b> Зачет 7. Поисковые системы в интернете 8. Российский научный портал eLIBRARY.ru 9. Российский научный портал Mathnet.ru 10. Ресурсы, предрассчитанные на изучение теории топологии <b>2. Презентация</b> предусмотренных программой дисциплины. Тема 2 1. Проблема Гильберта (одна из 23 проблем по выбору студента) 2. Проблема третьего тысячелетия: результат Перельмана по гипотезе Римана. 3. Проблема третьего тысячелетия: гипотеза Римана о нулях Дзета-функции. 4. Проблема третьего тысячелетия о глобальных решениях уравнения Навье-Стокса. 5. Проблема третьего тысячелетия из теории алгоритмов. 6. История геометрии Лобачевского и современные проблемы. 7. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции: формулировка на языке теории функций и имеющиеся промежуточные достижения. 8. Гипотеза Римана о нулях Дзета-функции: формулировка на языке теории чисел и имеющиеся промежуточные достижения. 9. Задача теории чисел о близнецах. 10. Нерешенные проблемы о простых числах, которые можно найти в интернете. <b>3. Творческое задание</b> Тема 4 1. Базовые результаты: формулы Грина и вариационные неравенства Харди. 2. Аналоги проблемы Бибербаха в подклассах однолистных функций. 3. Гипотеза Кшижа: формулировка, решение при $n=1$ и $n=2$ . 4. Гипотеза Кшижа: описание известных промежуточных результатов. 5. Конформно-инвариантные неравенства типа Харди для областей на плоскости. 6. Теорема Кебе об одной четвертой, ее обобщения и применение. 7. Оценки модуля градиента конформного радиуса. 8. Теоремы сравнения для евклидовых и конформных моментов областей. 9. Теоремы сравнения для максимальных модулей многосвязных областей. 10. Связь между жесткостью кручения и первым собственным числом задачи Дирихле для уравнения Лапласа. <b>Зачет</b> Вопросы к зачету: 1. Российские сетевые ресурсы по математике. Что нового для себя Вы узнали из порталов Mathnet.ru и eLIBRARY.ru?	<b>Зачетено</b> <b>Не зачтено</b>		

2. Мировые сетевые ресурсы Scopus и Web of Science. Как определяется импакт-фактор научного журнала?
  3. Алгебраические и трансцендентные числа. Теоремы Эрмита и Линдемана. Открытые проблемы по этой тематике.
  4. Великая теорема Ферма.
  5. Формулировка гипотезы Римана о нулях дзета-функции как задачи о нулях интеграла, зависящего от параметра.
  6. Формулировка гипотезы Римана о нулях дзета-функции как задачи о распределении простых чисел.
  7. Теорема Эйлера о связи дзета-функции с бесконечным произведением.
  8. Вывод формулы, выражающей дзета -функцию через интеграл, зависящий от параметра.
  9. Проблемы Гильберта.
  10. Семь проблем 3-его тысячелетия. Кем они объявлены и кто такой Г. Перельман?
  11. Проблема Бибербаха и гипотеза Кшижа.
  12. Модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.
  13. Жесткость кручения области: модель Сен-Венана, история вопроса и изопериметрические неравенства.
  
  14. Какие современные проблемы математики интересуют Ваших одногруппников (2-3 примера на основе докладов на семинарских занятиях по нашему курсу).
  15. 2-3 открытых (т.е. нерешенных) современных проблем математики, о которых Вы узнали в ходе самостоятельной работы.
  16. 2-3 открытых (т.е. нерешенных) современных проблем математики, о которых Вы узнали в результате 7-минутных докладов на семинарских занятиях по нашему курсу.
- Билет к зачету будет содержать два вопроса из перечисленных. Кроме того, будут три дополнительных вопроса:
- 1) Какие факты из нашего курса показались Вам совершенно неожиданными или удивительными, а что показалось скучным и рутинным?
  - 2) Что Вы можете сказать о достижениях таких математиков, как Евклид, Коши, Галуа, Сен-Венан, Гаусс, Лобачевский, Чебышев, Риман, Гильберт, Харди, Литтлвуд, Банах, Соболев, Колмогоров, Арнольд, Луи де Бранж?
  - 3) Решением какой математической проблемы Вы заняты в последние полгода?

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие 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, характеризующие этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	1	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	20
Творческое задание	Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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. Авхадиев, Ф. Г. Введение в геометрическую теорию функций : [учебное пособие] / Ф. Г. Авхадиев . - Казань: Казанский университет, 2012. - 127 с. - URL: [http://kpfu.ru/portal/docs/F\\_896826336/Avhadiev.\\_Vvedenie.v.geometricheskiju.teoriju.funkcij.pdf](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 : учебное пособие. / Э.И. Зверович - Минск : Выш. шк., 2008. - 306 с. - ISBN 978-985-06-1305-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613059.html>
3. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной : учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов ; под редакцией В.А. Ильина. - 6-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0133-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48167>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Авхадиев Ф. Г. Численные методы анализа [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. Г. Авхадиев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Электронные данные (1 файл: 000 Кб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) . - Загл. с экрана. - Для 5-го, 6-го и 7-го семестров. - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05\\_039\\_000398.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05_039_000398.pdf)
2. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 368 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101108-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/883943>
3. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учебное пособие / Калиткин Н.Н., - 2-е изд., исправленное. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. ISBN 978-5-9775-2575-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/944508>

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

SCOPUS - <http://scopus.com>

Научная электронная библиотека РФ - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Основным моментом в ходе лекционных занятий является необходимость конспектирования учебного материала. Надо обращать особое внимание на формулировки, раскрывающие суть тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля для пометок. Не следует стесняться задавать лектору вопросы, если какие-либо аспекты лекционного материала оказались непонятными.
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 законспектировать. 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 <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a> .
научный доклад	К научному докладу нужно подготовиться следующим образом. 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 законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы даются преподавателем в конце предыдущего практического занятия.
презентация	Презентации составляют важную часть работы. 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 законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы даются преподавателем в конце предыдущего практического занятия.
творческое задание	Нужно разобрать все темы практических занятий, выносимых преподавателем на контрольную работу. Также следует обращать особое внимание не только на основную и дополнительную литературу, но и на лекционный материал, а также использовать материалы, подготовленные для ответов на семинарских занятиях.
зачет	(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 "Современные проблемы математики" 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 "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 "Современные проблемы математики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

## **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 Анализ на многообразиях .