

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Математический анализ Б1.Б.7.2**

Направление подготовки: 38.03.04 - Государственное и муниципальное управление

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Багоутдинова А.Г.

**Рецензент(ы):**

Опокина Н.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948375517

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Багоутдинова А.Г. Кафедра общей математики отделение математики , AGBagoutdinova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины 'Математический анализ' является овладение основами математического анализа, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов этой дисциплины при дальнейшем изучении профильных дисциплин, построении математических моделей различных экономических закономерностей и процессов, описании динамики социально-экономических систем и прогнозировании развития экономики. Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного (на уровне бакалавра) образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в самых разнообразных сферах (стратегическое планирование, аналитическая поддержка процессов принятия решений для управления предприятием и проч.).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данный учебный предмет является первым в блоке дисциплин математического и естественнонаучного цикла и призван сформировать у студентов базовые представления о математических методах аналитической деятельности, а также навыки использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов этой дисциплины при дальнейшем изучении профильных дисциплин, включая 'Линейная алгебра', 'Теория вероятностей и математическая статистика'. Теоретические знания и практические умения, полученные в процессе обучения по данной дисциплине, являются необходимым компонентом для выполнения работ, предусмотренных программами производственной и преддипломной практик.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью применять информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с видением их взаимосвязей и перспектив использования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы математического анализа, необходимые для решения государственных задач

2. должен уметь:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;

- применять информационные и статистические технологии для решения управленческих задач;

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения государственных задач

3. должен владеть:

- навыками ситуационного анализа в сфере государственного управления

- навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития государственных, демографических процессов

- применять полученные теоретические знания и компетенции на практике

- анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем;

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

- выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Числовые последовательности. Предел последовательности, предел функции.	3	1	2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Непрерывность функции.	3	2	2	2	0	Письменная работа
3.	Тема 3. Производная функции одной переменной.	3	3	2	2	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	3	4	2	2	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.	3	5	2	2	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций.	3	7	2	2	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Функции многих переменных.	3	7	2	2	0	Письменная работа
8.	Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.	3	8	2	2	0	Письменная работа
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл.	3	9	2	2	0	Устный опрос
10.	Тема 10. Методы интегрирования.	3	10	2	2	0	Устный опрос
11.	Тема 11. Определенный интеграл	3	11	2	2	0	Устный опрос
12.	Тема 12. Несобственные интегралы	3	12	2	2	0	Устный опрос
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнения первого порядка.	3	13	2	2	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	14	0	2	0	Письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			26	28	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Числовые последовательности. Предел последовательности, предел функции.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие числовой последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел последовательности, его геометрический смысл. Свойства пределов последовательности: теорема о единственности предела (без док.), необходимый признак сходимости (док.), достаточный признак сходимости (без док.). Арифметические действия над пределами (без док.). Предел функции в точке. Односторонние пределы и предел на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке: о необходимом и достаточном условиях существования предела; об ограниченности, о сохранении знака, о предельном переходе в неравенствах, о пределе промежуточной функции (без док.) Первый и второй замечательные пределы. Число  $e$ , натуральные логарифмы.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Понятие числовой последовательности, геометрическое изображение, виды последовательностей. Понятие предела последовательности, геометрический смысл. Теоремы о пределах последовательностей. Существование предела. Арифметические операции над пределами. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов последовательностей. Предел функции в точке и на бесконечности.

### Тема 2. Непрерывность функции.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке (граф. иллюстр). Приращение аргумента и приращение функции, экономич. смысл приращения. Теорема о необходимом и достаточном условиях непрерывности функции в точке (без док.). непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты кривых.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Понятие непрерывной функции в точке, интервале, на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва. Исследование характера разрыва.

### Тема 3. Производная функции одной переменной.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производная функции, ее экономический, геометрический, механический смысл. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнение касательной и нормали (вывод). Теорема о непрерывности дифференцируемой функции (док). Случаи недифференцируемости непрерывных: угловая точка графика, точка возврата и точка перегиба с вертикальной касательной (графич. иллюстрац). Производная показательной и логарифмической функций. Производная сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции (док.). Производные обратных тригонометрических функций. Производная обратной функции. Производная неявной функции.



**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Понятие производной, ее экономический, геометрический, механический смысл. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали. Непрерывность дифференцируемой функции. Случаи недифференцируемости непрерывных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции. Производная неявной функции.

**Тема 4. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производные высших порядков. Дифференциал функции (вывод), его геометрический смысл и свойства. Инвариантность формы дифференциала I порядка. Дифференциалы высших порядков

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Производные высших порядков. Дифференциал функции (вывод), его геометрический смысл и свойства. Инвариантность формы дифференциала I порядка. Дифференциалы высших порядков

**Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теорема Ферма (док.), ее геометрический смысл. Необходимое условие существования экстремума. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши (геометр. иллюстр.). Правило Лопиталья (без док.). Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции (док.).

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Теорема Ферма, геометрический смысл. Критические точки функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья при вычислении пределов.

**Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экстремум функции. Достаточные условия существования экстремума функции (I и II правила), (II док.). Выпуклость и вогнутость кривых. Точки перегиба. Схема полного исследования функции и построение графиков. Темпы изменения функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на отрезке  $[a; b]$ .

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Исследование функций на экстремум. Исследование кривых на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение графиков. Темпы изменение функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение экономических задач.

**Тема 7. Функции многих переменных.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Плоские точечные множества. Понятие функции двух переменных и функции нескольких переменных. Область определения, график функции двух переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных; функции двух переменных. Частные производные и полный дифференциал I порядка. Частные производные и полный дифференциал II порядка.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Понятие функции двух переменных, область определения и множество значений. Предел и непрерывность функции двух переменных. Нахождение частных производных и полных дифференциалов I порядка. Частные производные и полный дифференциал II порядка.

**Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Безусловный экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума (док). Достаточное условие существования безусловного экстремума (без док). Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Исследование функций на безусловный экстремум. Нахождение условного экстремума функции двух переменных методом множителей Лагранжа.

### **Тема 9. Неопределенный интеграл.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Первообразная функция и ее свойства. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла (док.). Таблица формул интегрирования (без док.). Методы интегрирования: метод разложения, подведения под знак дифференциала, замена переменной.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Интегрирование методами разложения, подведения под знак дифференциала.

### **Тема 10. Методы интегрирования.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Интегрирование по частям (док). Интегрирование простейших дробей, Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Интегрирование по частям, Интегрирование простейших дробей, Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

### **Тема 11. Определенный интеграл**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Теорема о среднем значении определенного интеграла (док.). Формула Ньютона- Лейбница (без док.). Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

### **Тема 12. Несобственные интегралы**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Несобственные интегралы с бесконечными пределами от непрерывных функций. Понятие сходимости несобственных интегралов 1 рода

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Контрольная работа

### **Тема 13. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Основные понятия и определения. Понятие общего и частного решений, геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности частного решения. Понятие особого решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

### **Тема 14. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.



### 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. Числовые последовательности. Предел последовательности, предел функции.	3	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Непрерывность функции.	3	2	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
3.	Тема 3. Производная функции одной переменной.	3	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	3	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.	3	5	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций.	3	7	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Функции многих переменных.	3	7	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
8.	Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.	3	8	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл.	3	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Методы интегрирования.	3	10	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
11.	Тема 11. Определенный интеграл	3	11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
12.	Тема 12. Несобственные интегралы	3	12	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнения первого порядка.	3	13	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	14	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Математический анализ' предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: показ слайдов, применение мультимедийных средств.

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

### Тема 1. Числовые последовательности. Предел последовательности, предел функции.

устный опрос , примерные вопросы:

Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов последовательностей. Виды неопределенностей при вычислении пределов функций . Первый и второй замечательные пределы.

### Тема 2. Непрерывность функции.

письменная работа , примерные вопросы:

Классификация точек разрыва. Исследование характера разрыва. Неполное исследование функции и построение эскиза ее графика.

### Тема 3. Производная функции одной переменной.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали. Непрерывность дифференцируемой функции. Случаи недифференцируемости непрерывных функций. Производная сложной функции Правило дифференцирования сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции. Производная неявной функции.

### Тема 4. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

устный опрос , примерные вопросы:

Производные высших порядков. Дифференциал функции 1 ? го и высших порядков, правило нахождения.

### Тема 5. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, их геометрический смысл и приложения. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.

### Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Возрастание и убывание, экстремумы функций. Выпуклость функции. Выпуклость и вогнутость кривых, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке.

устный опрос , примерные вопросы:

Темпы изменения функций. Схема полного исследования функции и построение ее графика.

### **Тема 7. Функции многих переменных.**

письменная работа , примерные вопросы:

Понятие функции двух переменных, область определения и множество значений. Предел и непрерывность функции двух переменных. Нахождение частных производных и полных дифференциалов I порядка. Частные производные и полный дифференциал II порядка.

### **Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.**

письменная работа , примерные вопросы:

Понятие безусловного экстремума функции двух переменных. Необходимое условие существования безусловного экстремума; достаточное условие его существования. Условный экстремум функции двух переменных.

### **Тема 9. Неопределенный интеграл.**

устный опрос , примерные вопросы:

Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул интегрирования. Метод разложения, подведения под знак дифференциала, метод замены переменной. Интегрирование по частям.

### **Тема 10. Методы интегрирования.**

устный опрос , примерные вопросы:

Интегрирование простейших дробей, рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций.

### **Тема 11. Определенный интеграл**

устный опрос , примерные вопросы:

Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

### **Тема 12. Несобственные интегралы**

устный опрос , примерные вопросы:

Несобственные интегралы с бесконечными пределами от непрерывных функций. Понятие сходимости несобственных интегралов 1 рода.

### **Тема 13. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

письменная работа , примерные вопросы:

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

### **Тема 14. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

письменная работа , примерные вопросы:

Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Множества и операции над множествами.
2. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности.
3. Предел последовательности и его геометрический смысл. Свойства пределов последовательности. Арифметические действия над пределами последовательности.
4. Предел функции. Понятие односторонних пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке. Первый и второй замечательные пределы.
5. Понятия приращения аргумента и функции, экономический смысл приращения. Непрерывность функции в точке. Теорема о необходимом и достаточном условиях непрерывности функции в точке. Теорема о непрерывности сложной функции.
6. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на

отрезке ( графическая иллюстрация ).

7. Точки разрыва и их классификация.

8. Асимптоты кривой. Неполное исследование функций и построение эскиза графика.

9. Производная функции, ее экономический, геометрический и механический смысл.

10. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали.

11. Теорема о непрерывности дифференцируемых функций. Случаи недифференцируемости непрерывных функций.

12. Производная сложной функции. Производная показательной-степенной функции.

13. Производная неявной функции.

14. Производные высших порядков.

15. Дифференциал функции. Теорема о дифференциале функции , как главной линейной части приращения функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции.

16. Дифференциалы высших порядков.

17. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация.

18. Правила Лопиталья для вычисления пределов функций.

19. Применение дифференциального исчисления для исследования функций

20. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функций.

21. Экстремум функций. Необходимое условие существования точек экстремума.

Первое и второе достаточные условия существования точек экстремума.

22. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Определения, необходимое и достаточное условия выпуклости и вогнутости кривой. Необходимое условие существования точек перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба.

23. Схема полного исследования функции и построение графика.

24. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке  $[a,b]$ .

25. Исследование темпов возрастания и убывания функций (определения и правило исследование).

27. Основные понятия плоских точечных множеств. Понятия функций двух и нескольких переменных.

28. Частные производные и полный дифференциал первого порядка.

29. Частные производные и полный дифференциал второго порядка.

30. Классические методы оптимизации

31. Безусловный экстремум функции двух переменных:

- необходимое условие существования безусловного экстремума;

- достаточное условие существования безусловного экстремума;

32. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа.

33. Неопределенные интегралы

34. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул неопределенных интегралов.

35. Методы интегрирования:

- метод предварительного алгебраического преобразования;

- подведение под знак дифференциала (непосредственное интегрирование);

- замена переменной (метод подстановки);

- интегрирование по частям;

- интегрирование рациональных функций (дробей);

- интегрирование тригонометрических функций;

- интегрирование иррациональных функций.
- 36. Определенные интегралы
- 37. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
- 38. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- 40. Замена переменной и интегрирование по частям в определенных интегралах.
- 41. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенных интегралов.
- 42. Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования от непрерывных функций (интегралы I рода).
- 43. Основные понятия и определения. Понятия общего и частного решений, геометрическая интерпретация решений дифференциального уравнения.
- 44. Теорема Коши о существовании и единственности частного решения. Понятие особого решения.
- 45. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка
- 46. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 47. Однородные уравнения.
- 48. Линейные уравнения.
- 49. Уравнения Бернулли.
- 50. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

### **7.1. Основная литература:**

Математика для экономистов, Красс, Максим Семенович;Чупрынов, Борис Павлович, 2010г.  
Сборник задач по математике для экономистов, Марданов, Р. Ш., 2009г.  
Сборник задач по математическому анализу, Кудрявцев, Лев Дмитриевич;Кутасов, Александр Дмитриевич;Чехлов, Валерий Иванович;Шабунин, Михаил Иванович, 2010г.

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

Дифференциальные уравнения, Демидович, Борис Павлович;Моденов, В.П., 2006г. Краткий курс высшей математики, Демидович, Борис Павлович;Кудрявцев, Всеволод Александрович, 2007г.  
Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Демидович, Борис Павлович, 2004г

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Лекции по математическому анализу Сергея Кислякова - <https://www.lektorium.tv/course/26567>  
Сайт по математическому анализу - <http://www.math24.ru/содержание-математический-анализ.html>  
Санкт-Петербургский сайт по математическому анализу - <http://www.mathhelp.spb.ru/ma.htm>  
Справочный материал по математическому анализу - <http://khd2.narod.ru/info/matan.htm>  
Учебный курс по математическому анализу Ю.В.Рудяк - <http://free.megacampus.ru/xbookM0017/index.html>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Математический анализ" 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.

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.

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 преподавателей кафедры

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.04 "Государственное и муниципальное управление" и профилю подготовки не предусмотрено .



Автор(ы):

Багоутдинова А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Опокина Н.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.