

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Математический анализ в менеджменте Б1.Б.8

Направление подготовки: 38.03.02 - Менеджмент

Профиль подготовки: Менеджмент организации

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Исмагилов И.И., Хасанова А.Ю.

**Рецензент(ы):**

Балашова Е.Я.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Исмагилов И. И.

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

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

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

Регистрационный No 949927318

Казань  
2018

## Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Исмагилов И.И. кафедра экономико-математического моделирования Институт управления, экономики и финансов , Ilyas.Ismagilov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хасанова А.Ю. Кафедра общей математики отделение математики , AsJHasanova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Математический анализ является фундаментом всех знаний в математике, он содержит большое число теорем, их доказательства. Именно на этой основе формируется строгость мышления и определяется индивидуальная направленность. Преподавание математического анализа имеет своей целью дать теоретическую подготовку, необходимую для анализа и моделирования экономических процессов, поиска оптимального решения и способов его реализации, а также обеспечить развитие способностей и логическому и алгоритмическому мышлению.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.02 Менеджмент и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Математический анализ входит в базовую часть цикла естественнонаучных и математических дисциплин (ЕН 1) ЕН.

Математический анализ связан со многими дисциплинами общепрофессионального цикла: Микроэкономикой, теорией вероятностей, эконометрикой.

Курс математического анализа является поддерживающим и формирует компетенции (таблица).

Математический анализ, имея основной целью научить студентов мыслить экономически, проводить экономический анализ, находить причинно-следственные связи, является обязательной для последующего освоения дисциплин профессионального цикла ООП.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ок 15	- владение методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);
ПК-10 (профессиональные компетенции)	-владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10)
ПК-16 (профессиональные компетенции)	-владение навыками оценки инвестиционных проектов, финансового планирования и прогнозирования с учетом роли финансовых рынков и институтов (ПК-16)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные методы математического анализа, используемые при решении задач, возникающих в процессе изучения специальных дисциплин..

## 2. должен уметь:

В результате овладения программой бакалавры должны уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.
- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

## 3. должен владеть:

В результате овладения программой бакалавры должны владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;
- навыками грамотного оформления хода решения задач.

## 4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате овладения программой бакалавры должны демонстрировать способность и готовность:

- выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.
  - выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления;
  - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
- Навыки аргументации

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Предел последовательности	2	1	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Предел функции	2	2	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Непрерывность функции	2	3	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
4.	Тема 4. Производная функции	2	4	2	2	0	Письменное домашнее задание Тестирование Контрольная работа
5.	Тема 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	2	5	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья	2	6	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
7.	Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования функций	2	7	2	2	0	Письменное домашнее задание Тестирование
8.	Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	2	8	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Функции многих переменных	2	9	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Экстремум функции многих переменных	2	10	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
11.	Тема 11. Неопределенный интеграл	2	11	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
12.	Тема 12. Методы интегрирования	2	12	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание Контрольная работа
13.	Тема 13. Определенный интеграл	2	13	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
14.	Тема 14. Несобственные интегралы	2	14	2	2	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Числовые ряды	2	15	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
16.	Тема 16. Функциональные ряды	2	16	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка	2	17	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос
18.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	18	2	2	0	Письменное домашнее задание Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	36	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предел последовательности

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

Множества. Числовые последовательности, как функции натурального аргумента. Способы задания последовательностей. Свойства числовых последовательностей. Понятие предела числовой последовательности, его геометрический смысл. Теорема о единственности предела. Необходимый признак сходимости последовательности. Арифметические операции над пределами. Достаточный признак сходимости последовательности. 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.

### Тема 2. Предел функции

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

Понятие функции. Свойства. Сложная функция. Обратная функция. Производственные функции. Предел функции одной переменной в точке. Односторонние пределы функции в точке. Предел функции на бесконечности. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, теорема о связи между ними. Сравнение бесконечно малых функций. Виды неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы.

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

Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке. Действия над пределами. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы.

### Тема 3. Непрерывность функции

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

Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке. Свойства непрерывных функций в точке. Непрерывность элементарных функций. Приращение аргумента и приращение функции. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты кривых. Глобальные свойства непрерывных функций (с графической иллюстрацией).

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

Понятие непрерывной функции в точке, интервале, на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва. Исследование характера разрыва. Неполное исследование функции и построение эскиза ее графика.

### Тема 4. Производная функции

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

Производная функции, ее физический, геометрический и экономический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Непрерывность дифференцируемой функции. Случаи недифференцируемости непрерывных функций. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные сложной, обратной, неявной функции. Метод логарифмического дифференцирования.

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

1-е занятие. Производная функции. Понятие производной, ее экономический, геометрический, механический смысл. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали. Непрерывность дифференцируемой функции. Случаи недифференцируемости непрерывных функций. 2-е занятие. Производная сложной функции. Правило дифференцирования сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции. Производная неявной функции. Контрольная работа

**Тема 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал постоянной, суммы, произведения, частного. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков.

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

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал постоянной, суммы, произведения, частного. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков.

**Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

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

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

**Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования функций**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Возрастание и убывание, экстремумы функций. Выпуклость функции. Выпуклость и вогнутость кривых, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке. Темпы изменения функций. Схема полного исследования функции и построение ее графика.

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

Возрастание и убывание, экстремумы функций. Выпуклость функции. Выпуклость и вогнутость кривых, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке. Темпы изменения функций. Схема полного исследования функции и построение ее графика.

**Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные производственные функции: спрос, предложение, полные издержки, средние и предельные издержки, полная выручка, прибыль. Экономически обусловленная область определения. Эластичность функции и ее свойства. Экономический смысл эластичности. Исследование динамики производственных функций.

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

Основные производственные функции: спрос, предложение, полные издержки, средние и предельные издержки, полная выручка, прибыль. Экономически обусловленная область определения. Эластичность функции и ее свойства. Экономический смысл эластичности. Исследование динамики производственных функций.

**Тема 9. 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. Функция Кобба-Дугласа. Предел и непрерывность функции нескольких переменных; функции двух переменных. Частные производные и полные дифференциалы 1-го и 2-го порядков функций нескольких переменных.

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

Плоские точечные множества. Понятие функции двух переменных и функции нескольких переменных. Область определения, график функции двух переменных. Функция Кобба-Дугласа. Предел и непрерывность функции нескольких переменных; функции двух переменных. Частные производные и полные дифференциалы 1-го и 2-го порядков функций нескольких переменных.

**Тема 10. Экстремум функции многих переменных**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие безусловного экстремума функции двух переменных. Необходимое условие существования безусловного экстремума; достаточное условие его существования. Условный экстремум функции двух переменных. Функция Лагранжа. Классические методы оптимизации.

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

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

**Тема 11. Неопределенный интеграл**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул интегрирования. Метод разложения, подведения под знак дифференциала, метод замены 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, метод замены переменной.

**Тема 12. Методы интегрирования**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей, рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций. "Неберущиеся" интегралы.

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

Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей, рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций. "Неберущиеся" интегралы.

**Тема 13. Определенный интеграл**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

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

Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла, классы интегрируемых функций. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла

**Тема 14. 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)):**

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

### **Тема 15. Числовые ряды**

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

Числовой ряд, понятие сходимости и суммы ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов с произвольными членами.

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

Числовые ряды, частичные суммы. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Признак сравнения. Исследование сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость.

### **Тема 16. Функциональные ряды**

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

Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства сходящихся степенных рядов.

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

Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства сходящихся степенных рядов.

### **Тема 17. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение 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. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Приложение дифференциальных уравнений 1-го порядка в экономике.

#### **практическое 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. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Приложение дифференциальных уравнений 1-го порядка в экономике.

### **Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.**

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

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

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

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Формулы общих решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения линейного однородного дифференциального уравнения второго 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. Предел последовательности	2	1	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Предел функции	2	2	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Непрерывность функции	2	3	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Производная функции	2	4	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка к тестированию	1	тестирование
5.	Тема 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	2	5	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
6.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья	2	6	подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
7.	Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования функций	2	7	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	2	тестирование
8.	Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	2	8	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
9.	Тема 9. Функции многих переменных	2	9	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Экстремум функции многих переменных	2	10	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Неопределенный интеграл	2	11	подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
12.	Тема 12. Методы интегрирования	2	12	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
13.	Тема 13. Определенный интеграл	2	13	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
14.	Тема 14. Несобственные интегралы	2	14	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
15.	Тема 15. Числовые ряды	2	15	подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
16.	Тема 16. Функциональные ряды	2	16	подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка	2	17	подготовка домашнего задания	3	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	18	подготовка домашнего задания	3	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
	Итого				57	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. информационно-коммуникативные,
2. исследовательские,
3. технология проблемного обучения,
4. дифференцированные,
5. технология сотрудничества.

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

### Тема 1. Предел последовательности

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[2], ♦♦ 2.6-2.8, [3], ♦♦702-725, ♦♦726-731. Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Что называется последовательностью? 2. Какая последовательность называется ограниченной, монотонной? 3. Какое из следующих утверждений является верным: а) Если последовательность сходится, то она ограничена; б) Если последовательность ограничена, то она сходится? 4. Сформулировать геометрический смысл предела последовательности. 5. Может ли последовательность иметь два предела? 6. В чем состоит достаточный признак сходимости последовательности? 7. Какие виды неопределенностей встречаются при вычислении пределов последовательностей?

### Тема 2. Предел функции

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[2], ♦♦ 2.10, 2.12, 2.14, 2.15(15-27), [3], ♦♦734-813, ♦♦836-847 Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Какие виды неопределенностей встречаются при вычислении пределов? 2. Какие пределы называются односторонними пределами функции в точке? 3. Какие функции называются бесконечно малыми, бесконечно большими функциями в точке, как они связаны между собой? 4. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью а) первого замечательного предела; б) второго замечательного предела? 5. Вывести первый замечательный предел. 6. Сформулировать второй замечательный предел.

### Тема 3. Непрерывность функции

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[2], ♦♦.2.18(7-12), 2.19(9-16), 2.21(3, 6, 9, 11, 13, 32, 35, 37, 38, 41), 2.22(1, 4), 2.23(3, 5, 9, 14, 16, 20), 2.26(25, 26, 28, 32, 33, 40). [3], ♦♦814-829, 830-833. Рекомендуемая литература 1.

Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Дать определение непрерывности функции в точке. 2. Привести правило предельного перехода для непрерывной функции. 3. Какая точка называется точкой разрыва функции? 4. Дать определение устранимой точки разрыва функции, точки разрыва 1-го и 2-го рода. Привести примеры функций, имеющих эти точки разрыва. 5. При каких условиях существует а) наклонная асимптота кривой; б) вертикальная асимптота кривой? 6. Привести схему неполного исследования функции и построения эскиза графика.

### Тема 4. Производная функции

контрольная работа, примерные вопросы:

контрольная работа, примерные вопросы: Задание: Найти: - производную функции (а, б); - производную неявной функции (в); - используя правило Лопиталя, вычислить пределы функций (г, д).

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 152-173; [2], ♦♦ 3.14(4, 6, 7), 3.16, 3.17, 3.22, 3.23, 3.30(3), 3.34(5, 8, 10), 3.35(6,11,12), [3], ♦♦848-873. ♦♦907-936. [1], с.166-185; [2], ♦♦. 3.41(1, 3, 5, 7-9, 17, 21, 23), 3.42, 3.44, 3.47(1-3, 6, 10, 14-15, 18-20, 23, 24), 3.49(21-25, 28, 30, 32, 35-37), 3.52(1-3, 2-9, 11-15, 23, 26, 27, 29), 3.53(18-28), 3.54(16-17, 24, 33, 22-23), 3.68(2, 4, 6, 10-12), 3.68-3.72. Рекомендуемая литература 1.

Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

тестирование, примерные вопросы:

Если функция дифференцируема в точке  $x_0$ , то в этой точке она: 1) монотонна; 2) непрерывна; 3) равна 0; 4) положительна; 5) отрицательна.

### Тема 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с.186-195; [2], ♦♦. 3.77(19, 21, 23-25, 27, 28), 3.78(7-12), 3.79(7-11), 3.80(4, 5, 9), 3.81, 3.83, 3.100(1-7). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Что называется дифференциалом функции? Сформулируйте геометрический смысл дифференциала. 2. Как связаны между собой дифференциал и производная функции? В чем различие между ними? 3. Сформулируйте свойства (арифметические операции) дифференциала. 4. В чем состоит свойство инвариантности дифференциала 1-го порядка? 5. Как определяется производная n-го порядка функции? 6. Запишите формулы дифференциалов 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го порядков функции.

### **Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 195-218, [2], ♦♦4.6(2-9), 4.8(1-7), 4.9(1-5), 4.10 (29-38, 44-46, 50-52), 4.11(13, 16, 21, 22). [1], с. 219-249; [2], ♦♦ 4.12(15-23), 4.13(13-19), 4.14, 4.16, 4.19, 4.30(13, 18, 24), 4.33, 4.34, 4.37, 4.38(8, 11, 49, 54,68), 4.39(2, 4, 6, 8, 14, 22). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Какими свойствами должна обладать функция в точке  $x_0$  и в ее окрестности для того, чтобы в ней можно было применить теорему Ферма? Как называется точка, если в ней выполняется теорема Ферма для функции  $y=f(x)$ ? 2. Сформулируйте условия, при которых на отрезке  $[a, b]$  к функции  $y=f(x)$  применима теорема Ролля? 3. В чем состоит геометрический смысл теоремы Лагранжа? 4. В каких случаях при вычислении пределов можно применять правило Лопиталья?

### **Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования функций**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 195-218, [2], ♦♦4.6(2-9), 4.8(1-7), 4.9(1-5), 4.10 (29-38, 44-46, 50-52), 4.11(13, 16, 21, 22). [1], с. 219-249; [2], ♦♦ 4.12(15-23), 4.13(13-19), 4.14, 4.16, 4.19, 4.30(13, 18, 24), 4.33, 4.34, 4.37, 4.38(8, 11, 49, 54,68), 4.39(2, 4, 6, 8, 14, 22). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

тестирование, примерные вопросы:

1. Выберите верное утверждение: а) Если в точке дифференцируемая функция имеет экстремум, то в этой точке производная функции равна нулю; б) Если в точке производная функции равна нулю, то в этой точке функция имеет экстремум. 6. Сформулируйте необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции в интервале. 7. Какие условия должны выполняться для функции  $f(x)$ , чтобы ее точка была критической? 8. Сформулируйте достаточные условия существования экстремума функции (1-е и 2-е правила). 9. Какая кривая называется выпуклой (вогнутой) в интервале  $(a, b)$ ? 10. Какая точка графика называется точкой перегиба? 11. Сформулируйте достаточные условия выпуклости, вогнутости кривых, необходимые условия существования точки перегиба. 12. Назовите виды точек перегиба и сформулируйте условия, при которых имеет место тот или иной вид точки перегиба

### **Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 304 - 323, [2], ♦♦ 5.2(1, 4), 5.5(1, 2, 5), 5.6(2, 3), 5.14(1 - 4), 5.15(3), 5.16(2, 3, 4), 5.23(1, 2, 4), 5.26(5, 6). [1], с.323 - 325; [2], ♦♦ 5.22(2, 4), 5.29(1 - 3), 5.30(1 - 3), [3], с. 101 - 106. Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Назовите известные Вам производственные функции.
2. В какой четверти координатной плоскости располагаются графики производственных функций?
3. Сформулируйте определение, экономический смысл и свойства эластичности функции.
4. Какие функции называются эластичными, неэластичными, нейтральными, совершенно эластичными, совершенно неэластичными?
5. Приведите схему исследования динамики производственных функций.
6. Сформулируйте необходимое и достаточное условия получения максимальной прибыли.
7. Дайте определение функции полезности.
8. Охарактеризуйте кривые безразличия.
9. Какие кривые относятся к кривым Энгеля?

### **Тема 9. Функции многих переменных**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 257-274; [2],  $\diamond\diamond$  6.10(1-7, 10), 6.11, 6.13, 6.14(2-5), 6.17(1-3), 6.27, 6.29(1-7), 6.30 ? 6.33, 6.41(1-9), 6.42, 6.51(1 -5). [1], с. 274-277; [2], с. 126-135,  $\diamond\diamond$  6.75, 6.76, 6.78, 6.85(1-6), 6.86, 6.88, 6.89, 6.106, 6.107. Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Дайте определение функции двух переменных.
2. Что представляет собой график функции двух переменных?
3. Какая функция называется функцией Кобба-Дугласа?
4. Как вычисляются пределы функции двух переменных?
5. Сформулируйте правила нахождения частных производных 1-го порядка функции двух переменных.
5. Напишите формулу полного дифференциала 1-го порядка функции двух переменных.

### **Тема 10. Экстремум функции многих переменных**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 277 - 298; [2],  $\diamond\diamond$  6.91(1 -8), 6.98(1 -6). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Дайте определение безусловных максимума и минимума функции двух переменных.
2. Какие точки называются критическими точками функции двух переменных?
3. Можно ли утверждать, что критические точки ? это точки экстремума функции двух переменных?
4. Сформулируйте достаточное условие существования безусловного экстремума функции двух переменных.
5. В чем отличие условного экстремума функции двух переменных от безусловного?
6. Какое уравнение называется уравнением связи?
7. Запишите функцию Лагранжа и сформулируйте а) необходимое условие существования условного экстремума; б) достаточное условие существования условного экстремума.

### **Тема 11. Неопределенный интеграл**

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 331 - 346; [2],  $\diamond\diamond$  7.2(2-6, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 24), 7.7, 7.8(1-17), 7.9(1-11, 15-17). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Какая формула связывает функцию и ее первообразную?
2. Сколько первообразных имеет непрерывная функция?
3. Дайте определение неопределенного интеграла и сформулируйте его свойства.
4. В чем состоит свойство инвариантности формул интегрирования?
5. На каких свойствах неопределенного интеграла основан метод разложения?
6. Какие свойства дифференциала функции применяются при подведении функций под знак дифференциала?
7. Изложите основы метода замены переменной.



## Тема 12. Методы интегрирования

контрольная работа, примерные вопросы:

Задание: Найти неопределенные интегралы (а, б, в, г). Найти интегралы: а) ; б) ; в)  $\int$  ; г) .

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 346-361; [2],  $\diamond\diamond$  7.12(2-14, 17, 21, 22, 26), 7.14(1-16, 18-20, 28, 30). [1], с. 361-377; [2],  $\diamond\diamond$

7.17(1-24), 7.18(1-6). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2.

Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

письменная работа, примерные вопросы:

устный опрос, примерные вопросы:

устный опрос, примерные вопросы: 1. В каких случаях применяется метод интегрирования по частям? 2. Какая алгебраическая дробь называется правильной? Неправильной? Приведите примеры. 3. Какие дроби называются простейшими? Приведите примеры. 4. Когда и как производится разложение правильной дроби на простейшие? Приведите примеры. 5. Какие методы и формулы применяются при интегрировании тригонометрических функций? 6. Какой метод чаще всего применяется при интегрировании простейших иррациональных функций? 7. При интегрировании каких иррациональных функций применяются тригонометрические подстановки?

## Тема 13. Определенный интеграл

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 384-418; [2],  $\diamond\diamond$  8.5(2-15), 8.6(1-12, 19, 29, 31), 8.7, 8.8(2-3), 8.13(4, 10, 15, 17).

Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А.

Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Что называется интегральной суммой данной функции  $f(x)$  на данном отрезке  $[a;b]$ ? 2. Что называется определенным интегралом от данной функции на данном отрезке? 3. В чем состоит свойство сохранения знака определенного интеграла? 4. В чем состоит свойство аддитивности определенного интеграла? 5. Разъясните смысл формулы Ньютона-Лейбница. 6. В чем состоит метод замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле?

## Тема 14. Несобственные интегралы

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 425-436; [2],  $\diamond\diamond$  8.33(1-19), 8.34(1-15), 8.35. Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для

экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Дайте определение несобственного интеграла от непрерывной функции по бесконечному промежутку, приведите примеры. 2. Какие интегралы относятся к несобственным интегралам I рода? 3. Какие несобственные интегралы называются сходящимися; расходящимися?

## Тема 15. Числовые ряды

письменное домашнее задание, примерные вопросы:

[1], с. 439-461; [2], ♦♦ 9.8, 9.9, 9.10(1-4, 10, 13, 16). [1], с. 461-479; [2], ♦♦ 9.10(1-39).

Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение числового ряда. 2. Какой ряд называется сходящимся; расходящимся? Дайте определение частичной суммы, суммы ряда. 3. В чем отличие конечного суммирования от бесконечного? 4. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда. 5. Сформулируйте достаточные признаки сходимости числовых рядов.

### **Тема 16. Функциональные ряды**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с. 483-499; [2], ♦♦ 9.14(1-3), 9.15(1-7), 9.17(1-14). Рекомендуемая литература 1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.1. / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какой ряд называется функциональным? Что называется областью сходимости функционального ряда. Приведите примеры. 2. Какой ряд называется степенным? 3. Что называется интервалом сходимости степенного ряда? Приведите примеры. 4. Можно ли утверждать, что область сходимости степенного ряда совпадает с интервалом сходимости? 5. Сформулируйте теорему Абеля. Что называется радиусом сходимости степенного ряда? 6. Как проводится дифференцирование и интегрирование степенных рядов?

### **Тема 17. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с. 388-394; [2], ♦♦ 10.7(2-5), 10.8(1-5), 10.9(1-6), 10.10, 10.11. [1], с. 393-402; [2], ♦♦ 10.14(1-6, 8-11), 10.15(1-7), 10.24(2-10), 10.25(2-6), 10.26(1-5), 10.27(1-5), 10.29, 10.36(1-3), 10.37(1, 3-4, 11-14, 21-24). Рекомендуемая литература 1. Красс М.С. Математика для экономических специальностей. Учебник. - М.: ИНФРА-М, 1998. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какие уравнения называются дифференциальными? 2. Дайте определение и геометрическую интерпретацию общего и частного решений дифференциального уравнения. 3. Какое решение дифференциального уравнения называется особым? 4. Сформулируйте задачу Коши, теорему Коши о существовании и единственности частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка. 5. Дайте определение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 6. Какая функция называется однородной функцией k-го порядка; 0-го порядка? 7. Дайте определение однородного дифференциального уравнения. 8. К какому виду можно преобразовать однородные дифференциальные уравнения? 9. Какая подстановка позволяет преобразовать однородное дифференциальное уравнение к уравнению с разделяющимися переменными? 10. Какие уравнения называются линейными дифференциальными уравнениями; уравнениями Бернулли? 11. Каким методом решаются линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли? 12. Какие дифференциальные уравнения 2-го порядка допускают понижение порядка? 13. Приведите примеры приложений дифференциальных уравнений в экономике.

### **Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с.402-410; [2], ♦♦ 10.40(1-13), 10.41, 10.44(1-7), 10.45(1-19, 23-24). Рекомендуемая литература 1. Красс М.С. Математика для экономических специальностей. Учебник. - М.: ИНФРА-М, 1998. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Дайте определение однородного и неоднородного линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. 2. Какое уравнение называется характеристическим? 3. Запишите формулы общих решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для различных случаев решений характеристического уравнения. 4. В каких случаях частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами может быть определено по виду правой части уравнения? 5. Какой метод используется для отыскания частного решения по виду правой части уравнения?

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

Примерные вопросы к экзамену:

#### **6.1. Вопросы к экзамену**

1. Основные вспомогательные понятия математического анализа. Понятие необходимого и достаточного условия в математике.
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. Асимптоты кривой. Неполное исследование функций и построение эскиза графика.
8. Производная функции, ее экономический, геометрический и механический смысл. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали.
9. Теорема о непрерывности дифференцируемых функций. Случаи недифференцируемости непрерывных функций.
11. Производная сложной функции. Производная показательной-степенной функции (2 способа).
12. Производная неявной функции.
13. Производные высших порядков.
14. Дифференциал функции. Теорема о дифференциале функции, как главной линейной части приращения функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.
15. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация.
16. Правила Лопиталья для вычисления пределов функций.
17. Применение дифференциального исчисления для исследования функций
- 17.1. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функций.
- 17.2. Экстремум функций. Необходимое условие существования точек экстремума. Первое и второе достаточные условия существования точек экстремума.
- 197.3. 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.

17.4.Схема полного исследования функции и построение графика.

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

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

18.Производственные функции. Экономически обусловленная область (ЭОО) определения производственных функций.

10. Эластичность функций, ее экономический смысл и свойства. Эластичность спроса относительно цены товара.

20. Схема исследования динамики функций. Исследование динамики функций полных (совокупных), предельных, средних издержек, совокупной выручки, построение их кривых и экономический анализ.

21. Необходимое и достаточное условия получения максимальной прибыли.

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

24.Частные производные и полный дифференциал первого порядка.

25.Частные производные и полный дифференциал второго порядка.

26.Классические методы оптимизации

26.1. Безусловный экстремум функции двух переменных:

- необходимое условие существования безусловного экстремума;
- достаточное условие существования безусловного экстремума;

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

27. Неопределенные интегралы

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

27.2. 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.

28. Определенные интегралы

28.1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.

28.2. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении определенного интеграла.

28.3.Формула Ньютона-Лейбница.

28.4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенных интегралах.

28.5. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенных интегралов.

29. Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования от непрерывных функций (интегралы I рода).

30. Числовые ряды

30.1. Понятие числового ряда. Понятие сходимости и суммы ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числовых рядов.

30.2. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами:

- признак Даламбера;
- алгебраический признак Коши;

-интегральный признак Коши;

-признак сравнения.

30.3. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Понятия абсолютной и условной сходимости знакопередающихся рядов.

31. Функциональные ряды

31.1. Понятие функционального ряда. Степенной ряд.

31.2 Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

31.3. Область сходимости степенного ряда.

32. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

33. Применение рядов в приближенных вычислениях.

34. Основные понятия и определения. Понятия общего и частного решений, геометрическая интерпретация решений дифференциального уравнения.

35. Теорема Коши о существовании и единственности частного решения. Понятие особого решения.

36. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка

36.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

36.2. Однородные уравнения.

36.3. Линейные уравнения.

36.4. Уравнения Бернулли.

36.5. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

37. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

37.1. Комплексные числа и действия над ними.

37.2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристические уравнения и формулы общих решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.

37.3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Частное и общее решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

## 7.1. Основная литература:

1. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 479 с. - (Серия 'Золотой фонд российских учебников'). - ISBN 978-5-238-00991-9. <http://znanium.com/catalog/product/390753>
2. Фунтикова Т. П. Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9558-0281-7, 200 экз. <http://znanium.com/catalog/okco/01.0100./?page=9>
3. М.С. Красс. Математика для экономистов. М., 2010 г.
4. Высшая математика для экономистов / Н.Ш. Кремер. М., 2010 г.
5. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ в 2-х ч. М., 2006 (или любое другое издание).
2. Смирнов В.И. Курс высшей математики М.2010 г. (любое издание).

3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнения по математическому анализу. М., 2008 г. (любое издание).
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. 2006. (любое издание).
5. Солодовников А.С., В.А. Бабайцев, А.В. Браилов. Математика в экономике, учебник в 3-х частях. М., 2007 г.
- Л.К. Астафьева, Е.Я Балашова. Индивидуальные задания для контрольных и самостоятельных работ, ч. 1-2.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

онлайн калькуляторы - [matematikam.ru/calculate-online/matanaliz.php](http://matematikam.ru/calculate-online/matanaliz.php)

примеры по математическому анализу -

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp>

учебник - <http://www.alleng.ru/d/math/math460.htm>

учебник - <http://www.varsanofiev.com/inside/analizk.htm>

учебный видеокурс - <http://www.intuit.ru/studies/courses/615/471/info>

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

Освоение дисциплины "Математический анализ в менеджменте" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

1. Оборудованные аудитории,
2. технические средства обучения,
3. аудио-, видеоаппаратура,
4. учебники и учебные пособия,
5. комплект тестов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.02 "Менеджмент" и профилю подготовки Менеджмент организации .

Автор(ы):

Исмагилов И.И. \_\_\_\_\_

Хасанова А.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Балашова Е.Я. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.