

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



УТВЕРЖДАЮ

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

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Математический анализ Б1.Б.4

Направление подготовки: 38.03.06 - Торговое дело

Профиль подготовки: Коммерция

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хасанова А.Ю.

Рецензент(ы):

Марданов Р.Ш.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

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

Казань
2016

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. (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.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.06 Торговое дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

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
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем (ОПК-2);

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:

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

3. должен владеть:

навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач;

В результате овладения программой бакалавры должны демонстрировать способность и готовность:

- выполнять необходимые для составления планов и отчетов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии

с принятыми в организации стандартами.

-Навыки аргументации

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; 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	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Предел функции	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Непрерывность функции.	1		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	
4.	Тема 4. Производная функции	1		2	2	0	контрольная работа тестирование письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций	1		2	2	0	тестирование письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Функции многих переменных	1		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Экстремумы функции многих переменных	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Неопределенный интеграл.	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Методы интегрирования	2		2	2	0	контрольная работа 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	
13.	Тема 13. Определенный интеграл	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Несобственные интегралы	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Числовые ряды	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Функциональные ряды	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, допускающие понижение порядка	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
18.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	2		2	2	0	устный опрос письменное домашнее задание
	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 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.

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.

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)):

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. Производная сложной функции Правило дифференцирования сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции. Производная неявной функции.

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 свойств 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)):

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

Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Производственные функции: функции спроса, предложения, функции полных, средних, предельных издержек; полная, средняя, предельная выручка, прибыль. Экономически обусловленная область определения производственных функций. Эластичность функции, ее экономический смысл. Свойства эластичности. Эластичность спроса и предложения. Исследование динамики полной выручки в зависимости от эластичности спроса. Исследование динамики функций полных, предельных, средних издержек, экономический анализ. Условия достижения максимальной прибыли. Функция полезности. Кривые безразличия.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Производственные функции. Экономически обусловленная область определения. Эластичность функции, экономическая оценка. Исследование динамики полной выручки в зависимости от эластичности спроса. Исследование динамики производственных функций, построение их графиков, экономический анализ. Решение задачи на определение максимальной прибыли. Функция полезности. Кривые безразличия.

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)):

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 10. Экстремумы 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, методом 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. Интегрирование дробно-рациональных функций. Занятие 3 Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций

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 I рода

практическое занятие (2 часа(ов)):

Несобственные интегралы с бесконечными пределами от непрерывных функций. Исследование сходимости несобственных интегралов I 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. Занятие 2. 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. Применение рядов в приближенных вычислениях.

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. Применение рядов в приближенных вычислениях.

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	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Предел функции	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Непрерывность функции.	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Производная функции	1		подготовка домашнего задания	4	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	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопитала	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	2	тестирование
8.	Тема 8. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Функции многих переменных	1		подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Экстремумы функции многих переменных	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
11.	Тема 11. Неопределенный интеграл.	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Методы интегрирования	2		подготовка домашнего задания	1	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
13.	Тема 13. Определенный интеграл	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
14.	Тема 14. Несобственные интегралы	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
15.	Тема 15. Числовые ряды	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
16.	Тема 16. Функциональные ряды	2		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		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
18.	Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	2		подготовка домашнего задания	1,5	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
	Итого				81	

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:

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 Лопиталя

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:

. 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 Лопиталя?

Тема 7. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с 195-218, [2], $\diamond\diamond$ 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], $\diamond\diamond$ 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:

5. 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 исследования

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1], с. 304 - 323, [2], $\diamond\diamond$ 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], $\diamond\diamond$ 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. Экстремумы функции многих переменных

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с. 277 - 298; [2], ♦♦ 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:

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], ♦♦ 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:

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

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], ♦♦ 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], ♦♦ 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:

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.

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. Примерные экзаменационные билеты

Билет ♦ 1

1. Геометрический смысл производной (вывод). Уравнения касательной и нормали.

Пример. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $y=1/(2x^2)-1/(3x^3)$ в точке с абсциссой $x_0=1$.

2. Найти экстремум функции $z=x^3-y^3-3xy$.

3. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_{-\infty}^{+\infty} (x^2 dx)/(x^3-1)^2$.

Билет ♦ 2

1. Случаи недифференцируемости непрерывных функций. Виды точек, в которых функция не дифференцируема.

Пример. В области определения функции $y=x^2/2-\frac{1}{2}((2x-1)^2)$ указать точки, в которых она не дифференцируема, и определить вид этих точек.

2. Найти полный дифференциал 2-го порядка функции $z=\ln \cos^2(4x-5y)$.

3. Вычислить интеграл: $\int_{-\infty}^{+\infty} (e/5)^e x^4 \ln 3x dx$.

Билет ♦ 3

1. Частные производные и полный дифференциал 2-го порядка функции двух переменных.

Пример. Найти полный дифференциал 2-го порядка функции $z=ye^x$.

2. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sin x}{x} \cdot \frac{1}{x}$.

3. Вычислить интеграл: $\int_1^e \frac{dx}{x \sqrt{(4 - 3 \ln x)^2}}$.

Билет ♦ 4

1. Эластичность функции (определение и вывод формулы эластичности). Экономический смысл и свойства эластичности.

Пример. Найти эластичность функции $y=x^2/(x^3+2)$. Определить показатели эластичности при $x_1=1$ и $x_2=2$, дать экономическую оценку.

2. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x+2)/(3x-4)^{2x-1}}{x}$.

3. Найти интеграл: $\int \frac{(3+2 \operatorname{ctg}^3 x)/(\sin^2 x) dx}{x}$.

Билет ♦ 5

Числовые ряды. Понятие сходимости и суммы числового ряда.

Исследовать сходимость ряда: $2/3+4/5+6/7+8/9+\dots$.

Функция полных издержек $K(x) = x^3 - 2x^2 + 7x + 10$, где x - объем производства. Исследовать динамику функции предельных издержек, построить ее график и дать экономический анализ.

Найти: $\int \frac{dx}{x e^{x^2}}$.

Билет ♦ 6

Дифференциальные уравнения, основные понятия и определения. Понятие общего и частного решений, геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения. Теорема Коши о существовании и единственности частного решения.

Найти общее и частное решения дифференциального уравнения $xy' = y - 3, y(1) = 5$.

Найти полный дифференциал 1-го порядка функции $z = \arcsin x$.

Вычислить .

Билет ♦ 7

Теорема Лагранжа о конечных приращениях, ее геометрический смысл.

Применить теорему Лагранжа к функции $y = \ln x$ на отрезке $[1; e^2]$.

2. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{x^2 - x}$.

3. Найти $\int \frac{\ln x}{x} dx$.

Билет ♦ 8

1. Экстремум функции. Достаточное условие существования экстремума (1 правило). (Доказать).

Найти экстремум функции $y = x^4/4 - x^3$.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' \sin x + (3y - 1) \cos x = 0$.

3. Исследовать сходимость ряда:

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(3n-2)}$.

Билет ♦ 9

1. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля (доказать).

Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3^n x^n)^n}{(4n-1)}$ и исследовать его сходимость на концах интервала.

2. Найти частные производные и полный дифференциал 1-го порядка функции $z = \operatorname{ctg}(x^3 y^3 - y^5)$.

3. Вычислить $\int_1^9 \frac{dx}{\sqrt{3x-2}}$.

Билет ♦ 10

1. Неопределенный интеграл и его свойства.

Найти $\int \frac{dx}{(2x+5) \cos 3x}$.

2. Найти точки разрыва и асимптоты и построить эскиз графика функции

$$y = (x^2 - 4)/(x^2 + 2x).$$

3. Найти эластичность функции $y = e^{3x-1}$. Определить показатели эластичности при $x_1 = (1)/4$ и $x_2 = 1/2$, дать экономическую оценку.

Билет ♦ 11

1. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала (доказать).

Пример. Найти дифференциал функции: $y = (\arccos \sqrt{5x})/2x$.

2. Найти общее и частное решения дифференциального уравнения

$$y' + 4xy = 2x, y(0) = 2.$$

3. Исследовать на абсолютную сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^{n+1} n!)/(2n)!!$

Билет ♦ 12

1. Непрерывность функции в точке, интервале, на отрезке. Классификация точек разрыва.

Пример. Найти точки разрыва функции, указать их характер: $y = |x|/(x^2 + 2x)$.

2. Найти экстремумы функции $z = x^2 + 2x - 16y + 7$.

3. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_1^{+\infty} x dx / \sqrt{x^2 + 1}$.

Билет ♦ 13

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Вывод характеристического уравнения. Общие решения.

Пример. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 5y = 3x - 2$.

2. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (e^x - e^{-x} - 2x)/(x - \sin x)$.

3. Найти $\int \cos^3 x dx$.

Билет ♦ 14

1. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции (док-ть).

Пример. Исследовать темпы изменения функции $y = (2x+4)/(x-2)^2$.

Вычислить:

$$\int_0^{\pi/2} (1 - 2 \sin x)^3 \cos x dx.$$

3. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} x^{2n-1}/(n^2+1)$.

Билет ♦ 15

1. Достаточные условия выпуклости, вогнутости кривых. Точки перегиба.

Пример. Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точку перегиба кривой

$$y = x^4/(x^3 - 1).$$

2. Найти полный дифференциал первого порядка функции: $z = x^u + y^x$.

3. Найти $\int \sin x dx / (3 \cos x - 2)$.

Билет ♦ 16

1. Теорема Ферма о необходимом условии существования экстремума функции (док-ть).

Пример. Найти экстремумы функции $y = x^3/(x^2 - 3)$.

2. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} ((4x-1)/(4x+5))^{3x+2}$.

3. Вычислить $\int_0^1 x^2 e^{-x} dx$.

Билет ♦ 17

1. Несобственные интегралы 1-го рода. Сходимость несобственных интегралов.

Пример. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_{-\infty}^{+\infty} dx/(x^2 - 6x + 10)$.

2. Найти экстремум функции $z = xy^2$ при $x + 2y = 1$.

3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (9^x - 2^{3x})/(\arctg 2x - 7x)$.

Билет ♦ 18

1. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница (док-ть). Понятие абсолютной и условной сходимости ряда с произвольными членами.

Пример. Исследовать на абсолютную сходимость ряд: $1 - 1/\sqrt{5} + 1/3 - 1/\sqrt{13} ?$.

2. Полные издержки определяются функцией $K(x) = x^3 - 6x^2 + 14x + 20$, а полная выручка - функцией $V(x) = x^3 - 9x^2 + 31x + 10$. При каком объеме производства x прибыль предприятия будет максимальной?

3. Найти $\int x^2 \cos x dx$.

Билет ♦ 19

1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла.

Пример. Вычислить $\int_0^{\sqrt{3}} x dx / \sqrt{4-x^2}$.

2. Найти частные производные и полный дифференциал 2-го порядка функции $z = x^2 - x\sqrt{y} + \sqrt{xy} + y^3$.

3. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (2^n n!) / (2n-1)!$.

Билет ♦ 20

1. Темпы изменения функции .

Пример. Исследовать темпы изменения функции полных издержек

$K(x) = 1/3 x^3 - 2x^2 + 13x + 17$, где x - объем производства, дать экономический анализ.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения:

$xy' - 2y = x$, $y(2) = 2$.

3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x / (\sqrt{x+4} - 2)$.

6.2. Вопросы к экзамену

1. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности.
2. Предел последовательности и его геометрический смысл. Свойства пределов последовательности. Арифметические действия над пределами последовательности.
3. 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.
4. 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.
5. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке (графическая иллюстрация).
6. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты кривой. Неполное исследование функций и построение эскиза графика.
7. Производная функции, ее экономический, геометрический и механический смысл. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнения касательной и нормали.
8. Теорема о непрерывности дифференцируемых функций. Случаи недифференцируемости непрерывных функций.
9. Производная сложной функции. Производная показательной-степенной функции (2 способа).
10. Производная неявной функции.
11. Производные высших порядков.
12. Дифференциал функции. Теорема о дифференциале функции , как главной линейной части приращения функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация.
14. Правила Лопитала для вычисления пределов функций.

15. Применение дифференциального исчисления для исследования функций
 - 15.1. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функций.
 - 15.2. Экстремум функций. Необходимое условие существования точек экстремума. Первое и второе достаточные условия существования точек экстремума.
 - 15.3. 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.
 - 15.4. Схема полного исследования функции и построение графика.
 - 15.5. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a, b]$.
 - 15.6. Исследование темпов возрастания и убывания функций (определения и правило исследования).
16. Производственные функции. Экономически обусловленная область (ЭОО) определения производственных функций.
17. Эластичность функций, ее экономический смысл и свойства. Эластичность спроса относительно цены товара.
18. Схема исследования динамики функций. Исследование динамики функций полных (совокупных), предельных, средних издержек, совокупной выручки, построение их кривых и экономический анализ.
19. Необходимое и достаточное условия получения максимальной прибыли.
20. Основные понятия плоских точечных множеств. Понятия функций двух и нескольких переменных.
21. Частные производные и полный дифференциал первого порядка.
22. Частные производные и полный дифференциал второго порядка.
23. Классические методы оптимизации
 - 23.1. Безусловный экстремум функции двух переменных:
 - необходимое условие существования безусловного экстремума;
 - достаточное условие существования безусловного экстремума;
 - 23.2. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа.
24. Неопределенные интегралы
 - 24.1. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул неопределенных интегралов.
 - 24.2. 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.
25. Определенные интегралы
 - 25.1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
 - 25.2. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении определенного интеграла.
 - 25.3. Формула Ньютона-Лейбница.
 - 25.4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенных интегралах.
 - 25.5. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенных интегралов.
26. Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования от непрерывных функций (интегралы I рода).
27. Числовые ряды

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

27.2. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами:

-признак Даламбера;

-алгебраический признак Коши;

-интегральный признак Коши;

-признак сравнения.

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

28. Функциональные ряды

28.1. Понятие функционального ряда. Степенной ряд.

28.2 Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

28.3. Область сходимости степенного ряда.

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

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

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

32. Дифференциальные уравнения первого порядка:

32.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

32.2. Однородные уравнения.

32.3. Линейные уравнения.

32.4. Уравнения Бернулли.

33.. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

34. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

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

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

6.3. Примерная тематика курсовых работ

Написание курсовых работ по дисциплине "Математический анализ" не предусмотрено.

6.4. Примерный перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы

Вопросы и задания для самостоятельной работы приведены в методических разработках по дисциплине "Математический анализ" для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы, размещенных на сайте К(П)ФУ.

7.1. Основная литература:

Математический анализ, Балашова, Елизавета Яковлевна, 2005г.

Математика, Малакаев, Михаил Степанович; Широкова, Елена Александровна, 2011г.

Сборник задач по математике для экономистов, Марданов, Р. Ш., 2009г.

1. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 472 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004467-5, 700 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=400839>.
2. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089>
3. Математический анализ для экономистов: практикум: Учебное пособие / Т.И. Демина, О.П. Шевякова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010388-4, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>
4. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие / Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011256-5, 40 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>
5. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-010072-2, 1000 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>
6. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>

7.2. Дополнительная литература:

1. Валитов Ш.М., Марданов Р.Ш. Математика в экономике: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. - М.: Изд-во 'Экономика', 2011.
2. Гурова, З. И. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами [Электронный ресурс] / З. И. Гурова, С. Н. Каролинская, А. П. Осипова ; Под ред. А. И. Кобзуна - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-9221-0829-4. <http://znanium.com/bookread.php?book=405702>
3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов: учеб. пособие. - СПб.: Питер, 2004.
4. Солодовников А.С. и др. Математика в экономике / Солодовников А.С., Бабайцев В.А, Браилов А.В. - М.: Финансы и статистика, 2006.
5. Математика для экономических специальностей вузов. Ч. 1/ Под ред. Р. Ш. Марданова. - Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. ? 6-е изд. ? Минск: Вышэйшая школа, 2014. ? 396 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2466-6. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509664> - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509664>
- Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. ? 6-е изд. ? Минск: Выш. шк., 2013. ? 367 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2222-8. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508884> - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508884>

Математические методы в современных экономических исследованиях [Электронный ресурс] : сборник научных статей. - М.: Проспект, 2014. - 146 с. - ISBN 978-5-392-17844-5. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534297> - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534297>

Протасов, Ю. М. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. М. Протасов. - М.: Флинта : Наука, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-1234-4 (Флинта), ISBN 978-5-02-037708-0 (Наука). - <http://znanium.com/bookread.php?book=455635> - <http://znanium.com/bookread.php?book=455635>

Тер-Крикоров А. М. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. - 5-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 672 с. : ил. ; 60x90/16. - ISBN 978-5-9963-0796-8. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=475748> - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=475748>

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.

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.

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.

Компьютерные аудитории с выходом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.06 "Торговое дело" и профилю подготовки Коммерция .

Автор(ы):

Хасанова А.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Марданов Р.Ш. _____

"__" _____ 201__ г.