МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр заочного и дистанционного обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математический анализ Б1.Б.6

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика
Профиль подготовки: Региональная экономика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Воронцова В.Л. , Хасанова А.Ю.

Рецензент(ы):

Абрамова О.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Абубакиров Н. Р.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр заочного и дистанционного обучения):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 954925519

Казань
2019

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) Воронцова В.Л. Кафедра общей математики отделение математики , milen99@yandex.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хасанова А.Ю. кафедра компьютерной математики и информатики отделение педагогического образования , AsJHasanova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков применения современных методов математического анализа при изучении процессов, протекающих в экономике, в финансовой сфере и бизнесе.

Изучение дисциплины "Математический анализ" предусматривает решение следующих задач:

- обучение студентов основам математического анализа, используемым при решении теоретических и практических задач в области экономики, финансов и бизнеса;
- развитие навыков в применении математического аппарата - важного инструмента экономического анализа, организации и управления;
- развитие у студентов логического и аналитического мышления.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б2.Б1 цикла ЕН дисциплин и относится к базовой части". Осваивается на первом курсе (1 семестр).

Изучению дисциплины "Математический анализ" предшествует освоение математических дисциплин по школьным программам.

Данная дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: "Экономико-математический анализ", "Экономико-математические методы ", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Линейная алгебра", "Эконометрика", "Теория игр", "Финансовая математика", "Экономико-математические модели" и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен использовать математические методы при расчете на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов математические расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способен выбрать математические методы для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способен использовать для решения коммуникативных задач с применением математических методов современные математические методы, технические средства и информационные технологии
ПК-14 (профессиональные компетенции)	- способен преподавать экономические дисциплины с применением современных математических методов в образовательных учреждениях различного уровня, используя существующие программы и учебно-методические материалы (ПК-14);
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен принять участие в совершенствовании и разработке учебно-методического обеспечения экономических дисциплин

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате овладения программой бакалавры должны знать основы математического анализа, необходимые для постановки, математического моделирования и решения экономических задач.

2. должен уметь:

В результате овладения программой бакалавры должны уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.

3. должен владеть:

В результате овладения программой бакалавры должны владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

-методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;

-навыками грамотного оформления хода решения задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате овладения программой бакалавры должны демонстрировать способность и готовность:

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

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

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

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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 и предел функции.	1		1	1	0	
2.	Тема 2. Непрерывность функции	1		1	1	0	
3.	Тема 3. Производная и дифференциал функции	1		1	1	0	
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций	1		1	1	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	1		1	1	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Функции многих переменных	1		1	1	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	
8.	Тема 8. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1		1	1	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	1		1	1	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Числовые ряды. Функциональные ряды.	1		1	1	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Дифференциальные уравнения	1		1	1	0	Устный опрос Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			10	10	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предел последовательности и предел функции.

лекционное занятие (1 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 е, натуральные логарифмы. 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 (1 часа(ов)):

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

Тема 2. Непрерывность функции

лекционное занятие (1 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 (1 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 3. Производная и дифференциал функции

лекционное занятие (1 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. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал постоянной, суммы, произведения, частного. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков.

практическое занятие (1 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. Производные высших порядков. Дифференциал функции 1 - го и высших порядков, правило нахождения.

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, их геометрический смысл и приложения. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. 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 (1 часа(ов)):

. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма, геометрический смысл. Критические точки функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя при вычислении пределов. Исследование функций на возрастание (убывание). Применение производной к исследованию функций. Исследование функций на экстремум. Исследование кривых на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение графиков. Темпы изменение функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение экономических задач.

Тема 5. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях

лекционное занятие (1 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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

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

Тема 6. Функции многих переменных

лекционное занятие (1 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 (1 часа(ов)):

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

Тема 8. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул интегрирования. Метод разложения, подведения под знак дифференциала, метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей, рациональных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций. "Неберущиеся" интегралы.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Интегрирование методами разложения, замены переменной, подведения под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей, рациональ-ных дробей, тригонометрических функций, простейших иррациональных функций. "Неберущиеся" интегралы.

Тема 9. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Основные свойст-ва 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. Несобственные интегралы с бесконечными пределами от непрерывных функций. Понятие сходимости несобственных интегралов 1 рода.

практическое занятие (1 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. Несобственные интегралы с бесконечными пределами от непрерывных функций. Исследование сходимости несобственных интегралов I рода

Тема 10. Числовые ряды. Функциональные ряды.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

практическое занятие (1 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. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость.

Тема 12. Дифференциальные уравнения

лекционное занятие (1 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 (1 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.

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 и предел функции.	1		Выполнение письменного домашнего задания.	8	Проверка домашнего задания
				Изучение темы с использованием конспекта лекции, обязательной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов.	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Непрерывность функции	1		Выполнение письменного домашнего задания.	8	Проверка домашнего задания
				Изучение темы с использованием конспекта лекции, обязательной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов.	6	Устный опрос Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Производная и дифференциал функции	1		Выполнение письменного домашнего задания.	8	Контрольная работа
				Изучение темы с использованием конспекта лекции, обязательной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов.	8	Тестирование
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств функций	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях	1		Выполнение письменного домашнего задания.	8	Проверка домашнего задания
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Функции многих переменных	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
8.	Тема 8. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
10.	Тема 10. Числовые ряды. Функциональные ряды.	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Дифференциальные уравнения	1		подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к устному опросу	7	устный опрос
	Итого				151	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

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

Тема 1. Предел последовательности и предел функции.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

[2], ►► 2.6-2.8, [3], ►►702-725, ►►726-731. [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:

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? 8. Какие виды неопределенностей встречаются при вычислении пределов? 9. Какие пределы называются односторонними пределами функции в точке? 10. Какие функции называются бесконечно малыми, бесконечно большими функциями в точке, как они связаны между собой? 11. Какой вид неопределенности раскрывается с помощью а) первого замечательного предела; б) второго замечательного предела? 12. Вывести первый замечательный предел. 13. Сформулировать второй замечательный предел.

Тема 2. Непрерывность функции

Проверка домашнего задания , 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 Устный опрос , примерные вопросы:

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 3. Производная и дифференциал функции

Контрольная работа , примерные вопросы:

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

Тестирование , примерные вопросы:

Если функция дифференцируема в точке x0, то в этой точке она: 1) монотонна; 2) непрерывна; 3) равна 0; 4) положительна; 5) отрицательна. 1.Что называется производной функции, как обозначаются производные? 2.Сформулируйте физический, геометрический и экономический смысл производной функции. 3.Какая функция называется дифференцируемой в точке, в промежутке? 4.Какие точки называются: угловой точкой, точкой возврата с вертикальной касательной, точкой перегиба с вертикальной касательной? 5.Формулы производных постоянной, суммы, произведения, частного. 6.Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции. 7.Какая формула связывает производные взаимно обратных функций? 8.Когда применяется метод логарифмического дифференцирования? 9.Какая функция называется неявной функцией? Можно ли утверждать, что всякое уравнение вида определяет неявную функцию? 10. Как отыскивается производная неявной функции? 11.Что называется дифференциалом функции? Сформулируйте геометрический смысл дифференциала. 22.Как связаны между собой дифференциал и производная функции? В чем различие между ними? 13.Сформулируйте свойства (арифметические операции) дифференциала. 14.В чем состоит свойство инвариантности дифференциала 1-го порядка? 15.Как определяется производная n-го порядка функции? 16.Запишите формулы дифференциалов 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го порядков функции.

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования свойств 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.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какими свойствами должна обладать функция в точке x0 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? 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 5. Применение дифференциального исчисления в экономических исследованиях

Проверка домашнего задания , 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.

Тема 6. Функции многих переменных

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

[1], с. 257-274; [2], –– 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, –– 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:

. 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 8. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования

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 9. Определенный интеграл. 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:

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 10. Числовые ряды. Функциональные 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 12. Дифференциальные уравнения

письменное домашнее задание , 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.

устный опрос , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

[1], с. 388-394; [2], ►► 10.7(2-5), 10.8(1-5), 10.9(1-6), 10.10, 10.11. 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.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

6.1. Вопросы к экзамену

1. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности.

2. Предел последовательности, его геометрический смысл.

3.Свойства пределов последовательности: теорема о единственности предела, необходимый признак сходимости, достаточный признак сходимости. Арифметические действия над пределами.

4. Функция одной переменной. Предел функции в точке. Односторонние пределы и предел на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними.

5. Теоремы о функциях, имеющих предел в точке: о необходимом и достаточном условиях существования предела; об ограниченности, о сохранении знака, о предельном переходе в неравенствах, о пределе промежуточной функции.

6. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.

7. Непрерывность функции в точке, в интервале, на отрезке.

8.Свойства непрерывных функций.

9. Теорема о необходимом. и достаточном условиях непрерывности функции в точке. Непрерывность сложной функции.

10. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты кривых.

11. Неполное исследование функции и построение эскиза графика.

12. Глобальные свойства непрерывных функций (свойства функций, непрерывных на отрезке) (с графической иллюстрацией).

13. Производная функции, ее экономический, геометрический, механический смысл.

14. Основные правила и формулы дифференцирования. Уравнение касательной и нормали.

15. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Случаи недифференцируемости непрерывных функций: угловая точка графика, точка возврата и точка перегиба с вертикальной касательной (графич.иллюстрац).

16.Производная сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования. Производная обратной функции. Производная неявной функции. Производные высших порядков.

17. Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства. Инвариантность формы дифференциала I порядка. Дифференциалы высших порядков.

18.Теорема Ферма, ее геометрический смысл. Необходимое условие существования экстремума.

19. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши (геометр. иллюстр.).

20. Правило Лопиталя. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.

21. Экстремум функции. Достаточные условия существования экстремума функции (I и II правила).

22. Выпуклость и вогнутость кривых. Точки перегиба. Схема полного исследования функции.

23. Темпы изменения функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на отрезке [a;b].

24. Производственные функции: спрос, предложение, полные, средние, предельные издержки; полная, средняя, предельная выручка, прибыль. Экономически обусловленная область определения производственных функций. Эластичность функции, ее экономический смысл и свойства.

25. Исследование динамики полной выручки в зависимости от эластичности спроса. Схема исследования динамики экономических функций.

26. Условия достижения максимальной прибыли.

27. Плоские точечные множества. Понятие функции двух переменных и функции нескольких переменных. Область определения, график функции двух переменных.

28. Предел и непрерывность функции нескольких переменных; функции двух переменных.

29.Частные производные и полный дифференциал I порядка. Частные производные и полный дифференциал II порядка. Примеры использования функции нескольких переменных в экономике.

30.Безусловный экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.

31. Достаточное условие существования безусловного экстремума.

32. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа

33. Первообразная функция и ее свойства.

34. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.

35. Таблица основных формул интегрирования. Методы интегрирования: метод разложения, подведения под знак дифференциала, замена переменной. Интегрирование по частям.

37. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

38.Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

39. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Использование понятия определенного интеграла в экономике.

40. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла.

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

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

43. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения. Признак Даламбера, алгебраический признак Коши, интегральный признак Коши.

44. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов с произвольными членами.

45. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.

46. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Понятие общего и частного решений, геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения.

47. Теорема существования и единственности частного решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

48. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Примеры использования дифференциальных уравнений в экономической динамике.

- 6.2. Примерная тематика курсовых работ

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

6.3. 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:

1. Геворкян, П. С. Высшая математика. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. пособ. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 240 с. - ISBN 978-5-9221-0549-1. http://znanium.com/bookread.php?book=405752.

2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды [Электронный ресурс] : Учебник / Л. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4. http://znanium.com/ bookread.php?book=410567.

3. 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.

4.Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.

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. . 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. 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

5.Солодовников А.С. и др. Математика в экономике/ Солодовников А.С., Бабайцев В.А, Браилов А.В.- М.: Финансы и статистика, 2006.

7.3. Интернет-ресурсы:

Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 34 с. - ISBN 978-5-9765-1408-9. - http://znanium.com/bookread.php?book=456095

Туганбаев, А. А. Математический анализ : интегралы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 76 с. - ISBN 978-5-9765-1306-8 - http://znanium.com/bookread.php?book=454655

Туганбаев, А. А. Математический анализ : производные и графики функций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 91 с. - ISBN 978-5-9765-1305-1. - http://znanium.com/bookread.php?book=463502

Туганбаев, А. А. Математический анализ : ряды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 40 с. - ISBN 978-5-9765-1307-5 - http://znanium.com/bookread.php?book=462668

Электронный образовательный ресурс по дисциплине ?Математический анализ? на базе LMSMOODLE - http://bars.kpfu.ru/course/view.php?id=867

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 оборудованием 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 "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютерные аудитории с выходом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки Региональная экономика .

Автор(ы):
Воронцова В.Л. _____
Хасанова А.Ю. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Абрамова О.Ю. _____
"__" _____ 201 __ г.