

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

Кафедра **ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета
В.Н. Квасова

_____ 2013г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление (специальность) 080100 «Экономика»
080100с «Экономика»(сокращенный срок обучения)

Профиль Экономика предприятий и организаций
природопользования и водного хозяйства

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Курс обучения _____ 1 _____

Семестр _____ 1, 2 _____

Форма обучения _____ очная _____

Москва, 2013

1. Цели и задачи дисциплины: Ознакомление с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчисления. Воспитание достаточно высокой математической культуры. Привитие навыков современных видов математического мышления и использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Математический анализ» входит в цикл общих математических и естественнонаучных дисциплин. Требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Макроэкономика, Микроэкономика, Теория отраслевых рынков, Экономика общественного сектора, Институциональная экономика, Теория вероятностей, Эконометрика, Математическая статистика, Методы оптимальных решений, Дифференциальные и разностные уравнения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

Профессиональные компетенции:

способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);

способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ПК-5);

3.2 Требования к знаниям, умениям, навыкам:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов математического анализа.

Уметь: использовать математические методы в экономических приложениях.

Владеть: методами математического анализа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	144	72	72
В том числе:			
Лекции	72	36	36
Практические занятия	72	36	36
Семинары			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)	153	72	81
в том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Контрольная работа			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Домашнее задание (ДЗ)			
<i>Другие виды самостоятельно работы</i>		72	81
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	27	зачет	экзамен 27
Общая трудоемкость час.	324	144	180
зач. ед.	9	4	5

5. Содержание дисциплины

5.1 Распределение содержания дисциплины по видам учебной работы

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</i>				<i>Формы текущего контроля успеваемости</i>
		<i>Лекции</i>	<i>Практ. занятия</i>	<i>Лаб. раб</i>	<i>СРС</i>	
1.	Элементы теории множеств и функций.	2	2		4	Устный опрос
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной.	8	8		16	Проверка домашнего задания, контрольная работа

3.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	6	6		15	Устный опрос, проверка домашнего задания
4.	Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	8	8		19	Проверка домашнего задания, контрольная работа
5.	Функции нескольких переменных.	2	2		4	Устный опрос, проверка домашнего задания
6.	Дифференцируемые ФНП.	6	6		12	Устный опрос, проверка домашнего задания
7.	Классические методы оптимизации.	6	6		12	Проверка домашнего задания, контрольная работа
8.	Интегрирование.	24	24		51	Устный опрос, проверка домашнего задания, контрольная работа
9.	Числовые, функциональные и степенные ряды.	10	10		20	Устный опрос, проверка домашнего задания, контрольная работа

5.2 Содержание разделов дисциплины

(можно в произвольной форме)

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
------------------	---------------------------------	---------------------------

	<i>дисциплины</i>	
1.	Элементы теории множеств и функций.	Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Понятие множества и подмножества. Пустое множество. Операции над множествами. Множество всех действительных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Подмножества множества действительных чисел. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции. Обратное отображение. Композиция отображений.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной.	Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Предел функции одной переменной. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной.	Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Понятие об эластичности функции. Понятие дифференцируемой функции. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства.
4.	Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие строгого возрастания (убыва-

		<p>ния) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции, а также в случае одного ресурса.</p>
5.	Функции нескольких переменных.	<p>Функции двух переменных. Понятие линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Понятие о сложной функции. Непрерывность сложной функции.</p>
6.	Дифференцируемые ФНП.	<p>Частные производные и частные дифференциалы. Градиент. Дифференцируемость ФНП. Главная линейная часть приращения ФНП. Полный дифференциал ФНП. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных. Эластичности. Касательная плоскость к поверхности. Дифференцируемость сложных ФНП. Инвариантность формы дифференциала ФНП. Производная по направлению. Ортогональность градиента и линии уровня в точке ее дифференцируемости. Неявные функции. Формулы для частных производных и дифференциалов неявных функций. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Формула Тейлора для функций нескольких переменных.</p>
7.	Классические методы оптимизации.	<p>Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклые и строго выпуклые функции. Экстремум выпуклой функции. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум. Необходимое условие локального условного экстремума и его геометрическая интерпретация. Достаточное условие локального условного экстремума. Задача глобальной оптимизации. Примеры применения метода Лагранжа.</p>
8.	Интегрирование.	<p>Первообразная и неопределенный интеграл. Свой-</p>

		ства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Основные приемы интегрирования. Определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Свойства определенного интеграла (связанные с подынтегральной функцией, с отрезком интегрирования). Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла. Несобственные интегралы. Понятие двойного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о тройных и n -кратных интегралах.
9.	Числовые, функциональные и степенные ряды.	Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Понятие ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Понятие о рядах Фурье. Теорема о представлении функции в виде ее ряда Фурье.

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Макроэкономика		+	+	+	+	+	+	+	
2.	Микроэкономика			+	+	+	+	+	+	
3.	Теория отраслевых рынков			+		+	+			
4.	Экономика общественного сектора			+		+	+			
5.	Институциональная экономика			+		+	+			
6.	Теория вероятно-	+		+					+	+

	стей									
7.	Эконометрика								+	
8.	Математическая статистика	+								+
9.	Методы оптимальных решений		+			+	+	+		
10.	Дифференциальные и разностные уравнения			+			+		+	+

6. Практические занятия

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Тематика практических занятий</i>
1	Элементы теории множеств и функций.	Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции. Обратное отображение. Композиция отображений. Множество всех действительных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Свойства действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел.
2	Предел и непрерывность функции одной переменной.	Вычисление пределов функции одной переменной. Раскрытие неопределенностей.
3	Производная и дифференциал функции одной переменной.	Вычисление производных. Производные основных элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Нахождение дифференциала функции одной переменной. Уравнение касательной.
4	Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.
5	Функции нескольких переменных.	Понятие о линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных.
6	Дифференцируемые ФНП.	Частные производные и частные дифференциалы. Градиент. Полный дифференциал ФНП. Касательная плоскость к поверхности. Дифференцируе-

		мость сложных ФНП. Производная по направлению. Ортогональность градиента и линии уровня ФНП в точке ее дифференцируемости. Формулы для частных производных и дифференциалов неявных функций. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого.
7	Классические методы оптимизации.	Экстремум ФНП. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклые и строго выпуклые функции. Экстремум выпуклой функции. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум. Необходимое условие локального условного экстремума и его геометрическая интерпретация. Достаточное условие локального условного экстремума. Примеры применения метода Лагранжа.
8	Интегрирование.	Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Основные приемы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Экономические иллюстрации использования понятия определенного интеграла. Несобственные интегралы. Понятие двойного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о тройных интегралах.
9	Числовые, функциональные и степенные ряды.	Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Понятие ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Понятие о рядах Фурье.

7. Лабораторный практикум не предусмотрен.

8. Примерная тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Высшая математика для экономистов: Учебник. / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. М.: ЮНИТИ, 2010.

2. Высшая математика для экономистов: Практикум. / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. М.: ЮНИТИ, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В.И.Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2000.

2. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И.Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2001.

3. Шипачев В.С. Математический анализ: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1999.

4. Шипачев В.С. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1999.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Разработчики:

К.ф.-м.н.,

доцент Васильева Е.Н.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой высшей математики
д.ф.-м.н., профессор

Успенский С.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО 3 поколения для специальности 080100 «Экономика».

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры от 23 октября 2013 года, протокол № 2.

Одобрена методической комиссией экономического факультета

Председатель методической комиссии

М.И. Борисова