



Правительство Российской Федерации

**Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования**

«Государственный университет –

Высшая школа экономики»

Общеуниверситетская кафедра высшей математики

Программа дисциплины

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

**для направления 031600.62 «Реклама и связи с
общественностью» подготовки бакалавра**

Автор: д.ф.м.н., профессор Самовол В.С.

Рекомендована секцией УМС

Председатель

« ____ » _____ 2010 г.

Утверждена УС

факультета прикладной политологии

Ученый секретарь

« ____ » _____ 2010 г.

Одобрена на заседании кафедры
высшей математики

Зав. кафедрой

к.ф.-м.н., проф. Макаров А.А.

« ____ » _____ 2010 г.

Москва, 2010



Требования к студентам: Учебная дисциплина «Высшая математика» (1курс факультета «Прикладная политология») не требует предварительных знаний, выходящих за рамки программы общеобразовательной средней школы.

Аннотация: Курс "Высшая математика" содержит основы математических знаний и элементы математических методов, необходимых современному специалисту-политологу для осмысления социально-экономических явлений и процессов, выявления характеризующих их тенденций и анализа определяющих их взаимосвязей. Современный специалист должен обладать навыками математической формализации стоящих перед ним задач, формирования необходимых статистических данных, уметь применять необходимый математический инструментарий при выборе и обосновании решений, анализе их эффективности, а также возможных последствий принимаемых решений. Данный курс ставит целью обеспечение математической подготовки студентов факультета прикладной политологии. В результате курса студенты должны овладеть основными методами классического математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления), а также линейной алгебры, уметь их использовать при постановке прикладных задач, содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты анализа. В курсе предусмотрено проведение семинарских занятий, целью которых является приобретение студентами прочных навыков математических расчетов и осмысление теоретического материала. Кроме того, закрепление полученных знаний проводится посредством самостоятельной работы студентов, формой контроля которой являются домашние и контрольные задания по ключевым разделам курса.

Учебная задача курса: Материал курса ориентирован на приобретение слушателями навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач, моделирования в экономике и политике, использования математики при изучении экономической теории, современной теории принятия решений в социально-экономической сфере. К особенностям курса можно отнести обучение математическим методам на материале, включающем количественные характеристики социально-экономических процессов и явлений. В результате изучения курса студент должен уметь пользоваться основными методами математического анализа и линейной алгебры, знать основные направления их приложений в современных областях социальных наук, иметь представление об основных достижениях в сфере приложения математики в исследованиях социально-экономических процессов и явлений.



Тематический план учебной дисциплины.

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
1	Основы элементарной математики	18	4	4	10
2	Основы математического анализа	94	24	18	52
2.1	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	16	4	4	8
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	30	8	6	16
2.3	Интегральное исчисление	14	4	2	8
2.4	Функции нескольких переменных	34	8	6	20
3	Основы линейной алгебры	50	14	8	28
3.1	Элементы теории матриц	22	6	4	12
3.2	Методы решений систем линейных уравнений	28	8	4	16
	Всего часов	162	42	30	90

Формы контроля. Формирование итоговой оценки.

Предусмотрены одно домашнее задание, две контрольные работы и экзамен. Экзамен проводится в конце второго модуля. Контрольные работы проводятся в первом и во втором модулях, их продолжительность не превышает 80 минут.

Итоговая экзаменационная оценка Z получается по следующей формуле:

$$Z=0,1*D+0,2*K_1+0,2* K_2 +0,5* I,$$

где D - оценка за домашнее задание, K_1 , K_2 – оценки за контрольные работы, I – оценка за итоговую (экзаменационную) контрольную работу по всему курсу, проводимую в конце второго модуля (не превышает 80 минут).

По всем формам отчетности оценки ставятся по 10-бальной шкале. Перевод в 5-бальную шкалу осуществляется согласно следующему правилу

$$0 \leq Z < 4 \text{ неудовлетворительно}$$



- $4 \leq Z < 6$ удовлетворительно
 $6 \leq Z < 8$ хорошо
 $8 \leq Z \leq 10$ отлично.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Базовые учебники:

1. Шевцов Г.С. Линейная алгебра. Учебное пособие. –М.: «Гардарики», 1999 г.
2. Шипачев В.С. Высшая математика. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1998 г.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2001 г.

Основная литература

1. Бурмистрова Е.Б., Лобанов С.Г. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. – М.: Изд-во ГУ-ВШЭ, 1998.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1997.
3. Самовол В.С. Основы математического анализа для политологов: В 3 ч. Ч. I. Предел и непрерывность. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2001.
4. Самовол В.С. Основы математического анализа для политологов: В 3 ч. Ч. II. Основы дифференциального исчисления. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2002.
5. Самовол В.С., Агафонов В.Г. Куренкова Е.А. Математика. Часть I. Основы математического анализа. – М.: Издательство РГГУ. 1997.
6. Самовол В.С., Куренкова Е.А. Математика. Часть II. Основы линейной алгебры. – М.: Издательство РГГУ. 1998.
7. Самовол В.С., Логвенков С.А. Мышкис П.А. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для факультетов менеджмента, политологии и социологии. Сайт ГУ-ВШЭ. 2009 г.,
8. Самовол В.С., Логвенков С.А. Мышкис П.А. Сборник задач по математическому анализу. Функция одной переменной. Учебное пособие для факультетов менеджмента, политологии и социологии. . Сайт ГУ-ВШЭ. 2009 г.,



9. Самовол В.С., Логвенков С.А. Мышкис П.А. Сборник задач по математическому анализу. Функция многих переменных. Учебное пособие для факультетов менеджмента, политологии и социологии. Сайт ГУ-ВШЭ. 2009 г.,
10. Справочник по математике для экономистов. – М.: Высшая школа, 1997.
11. Яковлев Г.Н. и др. Математика. Алгебра и элементарные функции. Учебное пособие. Часть I. – М.: «Агар». 1999.

Дополнительная литература.

1. Багриновский К.А., Матюшок В.М. 2. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика). Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН, 1999.
2. Вавилов В.В. и др. Задачи по математике. Начала анализа. М.: Наука, 1990.
3. Волкова И.О., Крутицкая Н.Н., Шагин В.Л. Математический анализ (с экономическими приложениями). – М. 1998.
4. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М. : Наука, 1979.
5. Грес П.В. Математика для гуманитариев: Учебное пособие. – М.: «Юрайт», 2000.
6. Григорьев С.Г. Линейная алгебра. Учебное пособие по высшей математике. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1999.
7. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М. «Дело и Сервис», 1997.
8. Ивашов-Мусатов О.С. Основы математического анализа. – М.: Наука, 1988.
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Часть I. – М.: Наука. Физматлит, 2000.
10. Карпелевич Ф.И. и Садовский Л.Е. Элементы линейной алгебры и линейного программирования. – М.: Физматгиз, 1963.
11. Кук Д., Бейз Д. Компьютерная математика. – М.: Наука, 1990.
12. Курбатов В.И., Угольницкий Г.А. Математические методы социальных технологий. Учебное пособие. – М.: Вузовская книга, 1998.
13. Курош А.Г. Курс высшей алгебры – М.: Гостехиздат, 1985.
14. Кустов Ю.А., Юмагулов М.Г., Математика. Основы математического анализа: теория, примеры, задачи. Домашний репетитор для студентов. – М.: «Рольф, Айрис-пресс», 1998.



15. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. – М.: Наука, 1970.
16. Мангейм Дж.Б., Рич Р.К. Политология. Методы исследования. – М.: «Весь Мир». 1999.
17. Письменный Д.Т. Высшая математика. 100 экзаменационных ответов.
курс. Домашний репетитор для студентов. – М.: «Рольф, Айрис-пресс», 1999.
18. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: «Лаборатория Базовых Знаний», 2002.
19. Столл Р. Множества, логика, аксиоматические теории. – М.: Просвещение, 1968.
20. Томас Р. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности. – М.: «Дело и сервис». 1999.
21. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т. 1,2. – М.: Наука, 1968.
22. Шипачев В.С. Математический анализ. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999.

Содержание программы.

Раздел 1. Основы элементарной математики

Числа, натуральные, целые рациональные, действительные числа. Арифметические действия. Тождественные преобразования, основные формулы сокращенного умножения. Абсолютная величина числа, ее свойства. Возведение в степень. Правила действия над степенями. Элементы комбинаторики. Основные обозначения в алгебре и анализе. Алгебраические уравнения и неравенства с одной неизвестной. Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Системы простейших уравнений и неравенств. Равносильность. Системы линейных уравнений, матричный метод их задания. Метод Гаусса. Представление на координатной плоскости множеств, заданных уравнениями и неравенствами. Векторы и действия над ними. Понятие функции. Области определения и значений функции. График функции. Линейная и квадратичная функции, гипербола, модуль. Правила преобразования графиков функций. Показательные и логарифмические выражения и правила действий над ними. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Показательная и логарифмическая функции, их графики и основные свойства. Основные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические формулы, уравнения и неравенства.

Раздел 2. Основы линейной алгебры

Тема 2.1. Элементы теории матриц

Матрицы и операции над ними. Определители, Миноры и алгебраические дополнения. Обратные матрицы. Линейные векторные пространства. Ранг систем векторов. Эквивалентность систем векторов. Базис линейного пространства. Ранг матрицы.

Тема 2.2. Методы решений систем линейных уравнений

Системы линейных уравнений и их свойства. Частные и общие решения. Эквивалентность, элементарные преобразования. Метод Гаусса. Метод Крамера. Теорема Кронекера-Капелли



Раздел 3. Основы математического анализа

Тема 3.1. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность

Функция как объект анализа. Обратная функция. Сложная функция. Функции в социальных исследованиях. Предел и непрерывность. Основные теоремы о пределах и непрерывности функций.

Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная как математический объект и ее интерпретация в различных аспектах. Техника дифференцирования. Дифференциалы функции. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Экстремумы функции одной переменной. Приближенные вычисления. Эластичность. Простейшие экономические и социальные модели, использующие понятие эластичности.

Тема 3.3. Интегральное исчисление

Интегрирование. Первообразная и определенный интеграл. Простейшие методы интегрирования. Несобственный интеграл.

Тема 3.4. Функции нескольких переменных

Функции нескольких (двух) переменных. Предел и непрерывность. Дифференцирование.

Экстремумы. Условный экстремум. Метод Лагранжа. Производственные функции.

Пределные и средние показатели в социальных исследованиях. Постановка

оптимизационных задач и методы их решений. Понятие о методах математического программирования.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Элементарные функции. Уравнения и неравенства.
2. Элементы комбинаторики.
3. Матрицы и определители
4. Системы линейных уравнений
5. Функции. Пределы.
6. Производная. Использование производной в анализе социально-политических и экономических процессов.
7. Функции нескольких переменных. Интеграл.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ КУРСА

1. Метод математической индукции.
2. Элементарные функции.
3. Алгебраические уравнения и неравенства.
4. Системы уравнений и неравенств, матричный способ их задания.
5. Координатная плоскость. Пространство. Векторы.
6. Перестановки, сочетания, размещения



7. Множества. Операции над множествами.
8. Перестановки, инверсии, транспозиции
9. Матрицы, операции над ними и их свойства..
10. Определитель матрицы. Свойства определителя.
11. Миноры и алгебраические дополнения. Их связь с определителем матрицы.
12. Векторные пространства, линейная зависимость и независимость векторов.
13. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
14. Ранг системы векторов, эквивалентность систем векторов.
15. Связь ранга матрицы с рангом системы векторов. Свойства ранга матрицы.
16. Метод исключения переменных Гаусса.
17. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.
18. Решение общей системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные. Однородные системы линейных уравнений
19. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
20. Определение функции, способы ее задания. Обратная функция, сложная функция.
21. Определение предела. Односторонний предел. Бесконечно малые величины.
22. Свойства функции, имеющей предел.
23. Основные теоремы о пределах.
24. Первый замечательный предел.
25. Второй замечательный предел.
26. Непрерывность функции. Признак непрерывности монотонной функции.
27. Непрерывность элементарных функций.
28. Вычисление трех важных пределов.
29. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши.
30. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
31. Производная. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций.
32. Производная обратной функции. Производные обратно тригонометрических функций.
33. Формула приращения функции. Дифференциал.
34. Правила вычисления производных (производная суммы, произведения и частного функций, производная сложной функции).
35. Эластичность и ее применение в экономическом анализе.
36. Свойства эластичности и эластичность элементарных функций.
37. Простейшие экономические модели, использующие понятие эластичности.



38. Теоремы Ферма, Ролля.
39. Теоремы Лагранжа, Коши.
40. Производные высших порядков. Второй дифференциал.
41. Формула Тейлора.
42. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума
43. Условия возрастания и убывания функции.
44. Выпуклость и вогнутость.
45. Функции нескольких переменных.
46. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
47. Частные производные.
48. Формула приращения функции нескольких переменных. Дифференциал.
49. Производные высших порядков функции нескольких переменных.
50. Производная по направлению. Градиент.
51. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
52. Условный экстремум. Метод Лагранжа.
53. Однородные функции. Производственные функции.
54. Математическая форма показателей эффективности.
55. Оптимизационные задачи на основе производственных функций.
56. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
57. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл.

Автор программы

В.С. Самовол

