

Правительство Российской Федерации

**Государственный университет –
Высшая школа экономики**

Факультет прикладной политологии

Магистерская программа «Прикладная политология»

Программа дисциплины

Высшая математика (вводный курс)

для направления 030200.68 «Политология» подготовки магистра

Авторы: к.ф.-м.н., доцент Хованская И.А.
 к.ф.-м.н., профессор РЭШ Сонин К.И.
 к.ф.-м.н., доцент Щуров И.В.

Рекомендована секцией УМС

Одобрена на заседании кафедры
высшей математики ГУ ВШЭ

Председатель _____

Зав. кафедрой проф. А.А. Макаров

« ____ » _____ 2010 г.

« ____ » _____ 2010 г.

Утверждено УС
исторического факультета
Ученый секретарь

« ____ » _____ 2010г.

Москва, 2010

Пояснительная записка

Авторы программы:

к.ф.-м.н., доцент Хованская И.А.

к.ф.-м.н., профессор РЭШ Сонин К.И

к.ф.-м.н., доцент Щуров И.В.

Требования к студентам:

Вводный курс «Высшая математика» предназначен для студентов первого года обучения магистратуры факультета прикладной политологии.

Для успешного освоения материала курса студенты должны владеть курсом математики в объеме школьной программы и элементарными навыками компьютерной грамотности.

Предполагается также, что студенты владеют английским языком на уровне, позволяющем им свободно пользоваться учебными материалами на английском языке.

Цель курса

Цель данного курса – дать студентам развернутые представления о современных математических методах анализа данных, применяемых в экономической теории, при оценке рисков, моделировании различных экономических и социальных процессов.

Задачи курса

В соответствии с поставленной целью, курс решает следующие задачи:

1. знакомство студентов с языком и основными понятиями финансовой математики;
2. знакомство студентов с базовыми методами анализа данных и функциональных зависимостей;
3. знакомство студентов основными понятиями теории вероятностей и математической статистики;
4. формирование навыка анализа практических ситуаций с точки зрения изученных понятий;
5. общее развитие мышления.

Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование разделов	Аудиторные часы	Самостоятельная работа			Всего
			Формы контроля	- текущая	Всего	
			Лекции	Семинары	Всего	
1	Элементы финансовой математики	6	2	8		10
2	Числовые данные, их обработка и визуализация	4	2	6		10
3	Функциональные зависимости	8	2	10		10
4	Производная и темпы роста	6	2	8		10
5	Элементы теории вероятностей	6	2	8		10
6	Элементы математической статистики	6	2	8		10
	Итого	36	12	48		60
						108

Формы контроля:

- Текущий контроль: осуществляется на семинарах в форме оценки выполненных текущих проверочных и самостоятельных работ, а также выступлений на семинарах. Текущий контроль включает в себя также оценку контрольной работы и домашнего задания, выполняемого студентами в индивидуальном порядке.
- Итоговый контроль – зачет.

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

- контрольная работа
- работа на семинарах
- зачет

Алгоритм формирования оценки таков:

- вес оценки за контрольную работу: $W_{\text{контрольная работа}} = 0,3$
- вес работы на семинарах: $W_{\text{работа на семинарах}} = 0,3$
- оценка за зачет: $W_{\text{оценка за зачет}} = 0,4$

Результирующая оценка в десятибалльной шкале ($O_{рез}$) есть взвешенная сумма трех оценок за контрольную работу ($O_{контрольная\ работа}$), работу на семинарах ($O_{работа\ на\ семинарах}$) и результатов зачета ($O_{оценка\ за\ зачет}$):

$$O_{рез} = (W_{контрольная\ работа} \times O_{контрольная\ работа}) + (W_{работа\ на\ семинарах} \times O_{работа\ на\ семинарах}) + (W_{оценка\ за\ зачет} \times O_{оценка\ за\ зачет})$$

Указанная схема формирования итоговой оценки применяется только при наличии положительной оценки за зачет (т.е. при получении студентами не менее 4 баллов за зачет). В противном случае независимо от итоговой суммы баллов работы студента оценивается «неудовлетворительно».

Оценка в 5-тибалльной и 10-тибалльной шкале выставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Таблица соответствия оценок по десятибалльной и пятибалльной системе.

По десятибалльной шкале	По пятибалльной шкале
1- весьма неудовлетворительно	2- неудовлетворительно
2- очень плохо	
3- плохо	
4- удовлетворительно	3- удовлетворительно
5- весьма удовлетворительно	
6- хорошо	4- хорошо
7- очень хорошо	
8- почти отлично	5- отлично
9- отлично	
10- блестяще	

Содержание программы:

Тема 1. Элементы финансовой математики

Понятия процентных соотношений, процентных пунктов, экспоненциального и линейного роста. Примеры: банковские вклады, инфляция, внутренняя доходность, эффективная ставка процента.

Тема 2. Числовые данные, их обработка и визуализация

Табличная запись числовых данных. Использование электронных таблиц для хранения и обработки данных. Визуализация данных. Различные виды графиков и диаграмм. Анализ данных по их графическому представлению. (Эта тема носит практический и «сквозной» характер: мы будем возвращаться к ней на последующих занятиях.)

Тема 3. Функциональные зависимости

Понятие функции и функциональной зависимости. Вычисление значений функций по данным формулам, обсуждение таблиц и графиков. Первичный анализ функций, заданных таблицами и графиками: области значения и определения, промежутки возрастания и убывания. Элементарные функции, их свойства. Обратная функция. Композиция функций. Примеры из реальной жизни: демографические и экономические данные.

Тема 4. Производная и темпы роста

Функция как описание некоторого процесса. Скорость, мгновенная скорость. Построение графика скорости по графику пройденного расстояния. Производная. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Ускорение. Понятие о дифференциальных уравнениях. Устойчивые и неустойчивые положения равновесия. Мягкие и жесткие математические модели.

Тема 5. Элементы теории вероятностей

Событие, случайное событие, вероятность. Условная вероятность, независимость событий, формулы полной вероятности и Байеса. Случайные величины, числовые характеристики случайных величин.

Тема 6. Элементы математической статистики

Понятие выборки. Смещенные и несмещенные выборки. Понятие статистической гипотезы и проверки гипотез.

Вопросы для оценки качества усвоения дисциплины:

1. Найти величину абсолютного изменения цены при данной последовательности относительных изменений. (Например: цена продукта уменьшилась на 80%, затем ещё вдвое. Как изменилась цена?)
2. Найти размер вклада через данное количество лет после внесения суммы при данной процентной ставке
3. Найти эффективную ставку процента по данным конкретного банка.

4. Сравнить скорости роста экспоненты и линейной функции с данными показателями
5. Нахождение вероятности событий
6. Найти среднее и медиану выборки.
7. Построить пример выборки с совпадающим средним и медианным значением; выборки со средним меньше медианного, средним больше медианного.
8. Построить половозрастную пирамиду по заданным табличным данным.
9. Для данного реального набора данных выбрать наилучший метод визуализации и построить соответствующую диаграмму.
10. По графику указать промежутки возрастания и убывания функции.
11. Записать формулу вычисления некоторой величины по её текстовому описанию.
12. Описать качественно процесс, заданный дифференциальным уравнением.

Авторы программы _____ / И.А. Хованская /

_____ /К.И.Сонин /

_____ /И.В. Щуров /