

**Правительство Российской Федерации**

**Государственный университет –  
Высшая школа экономики**

**Факультет прикладной политологии**

**Магистерская программа «Прикладная политология»**

**Программа дисциплины**

**Математика для политологов**

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.
	к.ф.-м.н., доцент	Михайлович А.В.

Рекомендована секцией УМС

\_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Утверждено УС  
исторического факультета  
Ученый секретарь

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010г.

Одобрена на заседании кафедры  
высшей математики ГУ ВШЭ

Зав. кафедрой проф. А.А. Макаров

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Москва, 2011

## Пояснительная записка

*Авторы программы:*

к.ф.-м.н., доцент Михайлович А.В.  
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 «Математика для политологов» предназначен для студентов первого года обучения магистратуры факультета прикладной политологии.

Для успешного освоения материала курса студенты должны владеть курсом математики в объёме 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	
		Лекции	Семинары	Всего	текущего контроля	Всего
	Элементы финансовой математики	6	2	8	10	18
	Числовые данные, их обработка и визуализация	4	2	6	10	16
	3 Функциональные зависимости	8	2	10	10	20
	4 Производная и темпы роста	6	2	8	10	18
	5 Элементы теории вероятностей	6	2	8	10	18
	Элементы математической статистики	6	2	8	10	18
	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 письменной контрольной работы и домашнего задания, выполняемого студентами в индивидуальном порядке. Результаты текущего контроля отражаются в накопленной оценке.
- Итоговый контроль – зачет, проводящийся в письменном виде.

Изменение накопленной оценки предусмотрено в следующих случаях:

- Досдача форм промежуточного контроля (контрольных, самостоятельных и др. проверочных работ), не сданных в срок по уважительной причине.
- Переписывание контрольной работы, написанной на неудовлетворительную оценку (в исключительных случаях по решению преподавателя).
- Выполнение дополнительных (необязательных) домашних заданий может быть зачтено в качестве формы передачи отдельных видов текущего контроля (других домашних заданий, самостоятельных работ и др.)

Алгоритм формирования накопленной оценки таков:

- вес оценки за контрольную работу:  $W_{\text{контрольная работа}} = 0,5$
- вес текущего контроля:  $W_{\text{тек}} = 0,5$
- Таким образом,  $O_{\text{накопл}} = W_{\text{контрольная работа}} \times O_{\text{контрольная работа}} + W_{\text{тек}} \times O_{\text{тек}}$

Результирующая оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы накопленной оценки и оценки, полученной на зачете. Вес зачета ( $W_{\text{оценка за зачет}}$ ) составляет 0,4. Вес накопленной оценки ( $W_{\text{накопл}}$ ) составляет 0,6.

$$O_{\text{рез}} = (W_{\text{накопл}} \times O_{\text{накопл}}) + (W_{\text{оценка за зачет}} \times O_{\text{оценка за зачет}})$$

Округление всех оценок происходит к ближайшему целому числу. Число вида  $k+1/2$  (где  $k$  — целое) округляется до  $k+1$ .

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 работа студента оценивается «неудовлетворительно».

Накопленная оценка, оценка за зачет и результирующая оценка в 5-тибалльной и 10-тибалльной шкале выставляется в ведомость. Результирующая оценка выставляется в зачетную книжку студента.

Процедура пересдачи проводится в письменном виде, аналогично процедуре зачета. При проведении второй пересдачи, комиссия в порядке исключения может не учитывать результаты текущего контроля и выставить результирующую оценку, определив результаты изучения дисциплины студентом.

**Таблица соответствия оценок по десятибалльной и пятибалльной системе.**

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

## 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.

### 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.

### Тема 5. Элементы теории вероятностей

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

### 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, описанных в терминах элементарных исходов.
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. Пусть функция  $Y=f(X,\beta)$  с параметром  $\beta$  описывает зависимость  $Y$  от  $X$ . Рассмотрите в качестве меры отклонения функции  $Y$  от набора наблюдений сумму модулей отклонений и сформулируйте условия минимизации этой функции по параметру  $\beta$ .

Авторы программы \_\_\_\_\_ / И.А. Хованская /

\_\_\_\_\_ / К.И. Сонин /

\_\_\_\_\_ / И.В. Щуров /

\_\_\_\_\_ / А.В. Михайлович /