**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет социальных наук

**Программа дисциплины** **Математика**

для магистерской программы 41.04.04 Политика. Экономика. Философия

Авторы программы:

ст. преп. Жукова Л.В., [lvzhukova@hse.ru](mailto:lvzhukova@hse.ru)

Одобрена на заседании кафедры Математической экономики и эконометрики

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г

Зав. кафедрой Канторович Г.Г.

Москва, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки магистерской программы 41.04.04 "Политика. Экономика. Философия», обучающихся по магистерской программе 41.04.04 "Политика. Экономика. Философия", изучающих дисциплину **математика**.

Программа разработана в соответствии с:

* Образовательной программой 41.04.04 Политика. Экономика. Философия.
* Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки магистров 41.04.04 Политика. Экономика. Философия, утвержденным в 2014г.

# Цели освоения дисциплины

Курс предназначен для ознакомления слушателей с основами математики - математическим анализом, линейной алгеброй, дискретной математикой в объеме, необходимом для усвоения дальнейших курсов программы обучения.

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

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

* Знать:
* логические операции со множествами;
* операции с векторами и матрицами;
* основы комбинаторики;
* интегрирование и дифференцирование;
* Уметь:
* рассчитывать определитель матрицы;
* решать системы линейных уравнений;
* находить собственные и несобственные интегралы;
* решать дифференциальные уравнения;
* исследовать графики функций;
* Иметь навыки (приобрести опыт):
* решения математических задач в социологии и политологии;

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общекультурными компетенциями(ОК):**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями(ОПК):**

- владением специальными знаниями и навыками теоретического и прикладного характера в области политических наук (ОПК-1);

-владением общенаучной и политологической терминологией, умение работать с оригинальными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями (ОПК-2);

-владением навыками осуществления эффективной коммуникации в профессиональной среде, способность грамотно излагать мысли в устной и письменной речи (ОПК-3);

-способностью к порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (ОПК-4);

-способностью к высокой мотивацией по выполнению профессиональной деятельности, стремление к повышению своей квалификации (ОПК-5);

-способностью к критическому анализу, обобщению и систематизации информации, к постановке целей профессиональной деятельности и выбору оптимальных путей и методов их достижения (ОПК-6);

-способностью применять знания в области политических наук в научно-исследовательской, педагогической, информационно-аналитической, экспертно-консультативной, политико-управленческой и проектной деятельности (ОПК-8);

-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-11).

Выпускник программы магистратуры должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК),** соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области политической науки и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

способностью и готовностью профессионально готовить научные тексты (статьи, обзоры, рецензии, доклады, презентации) для публикации в научных изданиях и выступления на научных мероприятиях, составлять и оформлять научно-техническую документацию, включая отчеты по результатам научно-теоретической и эмпирической исследовательской работы (ПК-3);

способностью осмысливать новейшие тенденции и направления современной политологии (углубленное знание современных научных исследований и разработок в сфере политологии, специфики подходов к анализу политических процессов в различных национальных школах, умение участвовать в научных дискуссиях по актуальным проблемам современной политической науки) (ПК-4);

способностью участвовать в планировании, принятии и организации исполнения политических и управленческих решений в органах власти и управления, в аппарате политических партий и общественно-политических объединений, органах местного самоуправления, бизнес-структурах, международных организациях, СМИ (ПК-8);

способностью и готовностью к проектированию работ по планированию, организации политических проектов, избирательных и иных кампаний в сфере политического управления и/или участию в них (включая подготовку технических заданий и иной документации, определение функциональных обязанностей их участников, расчет необходимых ресурсов) (ПК-9);

владением навыками применения методологии политической науки к анализу, прогнозированию и моделированию современных политических процессов (ПК-11).

способностью свободно пользоваться современными методами обработки и интерпретации комплексной политологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности (ПК-12);

способностью разрабатывать стратегии деятельности органов государственной власти, неправительственных организаций и коммерческих структур в политической сфере жизни общества в зависимости от сложившейся ситуации (ПК-14);

владением навыками политической диагностики, описания, прогнозирования и экспертной оценки политических процессов и проблемных (конфликтных) ситуаций (ПК-15);

способностью использовать углубленные специализированные теоретические знания, практические навыки и умения для организации экспертной и консалтинговой деятельности (ПК-16);

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу адаптационных дисциплин, предусмотренных на начальном этапе обучения в магистратуре. Она является базовой для магистерской программы 41.04.04 «Политика. Экономика. Философия».

Курс «Математика» рассчитан на один модуль и читается студентам первого курса магистратуры направления Политологии, обучающимся по магистерской программе «Политика. Экономика. Философия».

Важная роль в курсе отведена семинарским занятиям. Для успешного усвоения курса студентам необходимо не просто получить представление об основных математических методах, но и научиться применять эти методы. Это требует непрерывной практики в решении задач, которая приобретается на семинарских занятиях и при подготовке домашних заданий.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* базовые знания по математике в рамках школьной программы

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

* Анализ данных в социальных науках; Теория принятия решений; Теория и методология политических и экономических исследований; разделы дисциплин, изучающие математические модели в экономике

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Семинары | Практические занятия |
| 1 | Тема 1. Введение. Количественные показатели в политологии и политике, их особенности | 8 | 2 | 0 |  | 6 |
| 2 | Тема 2. Элементы финансовой математики | 10 | 2 | 2 |  | 6 |
| 3 | Тема 3. Множества и логические операции | 12 | 2 | 2 |  | 8 |
| 4 | Тема 4. Основы дискретной математики | 14 | 2 | 4 |  | 8 |
| 5 | Тема 5. Теория графов | 14 | 2 | 4 |  | 8 |
| 6 | Тема 6. Линейная алгебра | 14 | 2 | 4 |  | 8 |
| 7 | Тема 7. Функции и графики | 12 | 2 | 2 |  | 8 |
| 8 | Тема 8. Дифференциальное исчисление | 12 | 2 | 2 |  | 8 |
| 9 | Тема 9. Интегральное исчисление | 14 | 2 | 4 |  | 8 |
|  | **Итого** | **108** | **18** | **24** |  | **66** |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | | Параметры |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Текущий | Домашнее задание | \* |  |  |  | письменная работа |
| Итоговый | Экзамен | \* |  |  |  | письменный экзамен |

## Критерии оценки знаний, навыков

**Итоговая оценка** складывается из накопленной оценки и из оценки за экзамен.

**Накопленная оценка** складывается из оценки за посещение, из оценки за аудиторную и самостоятельную работу и из оценки за домашнее задание.

За посещение занятий студент получает балл, рассчитываемый как процент посещенных занятий от общего количества, переведенный в шкалу 0-10. На основании этого выставляется оценка от 0 до 10.

Аудиторная и внеаудиторная работа заключается в решении задач по курсу, в зависимости от этого выставляются баллы, которые в конце курса переводятся в баллы от 0 до 10 (10 – за максимально накопленный балл,

В курсе предусмотрен текущий контроль в виде домашнего задания, за которое выставляется оценка.

Итоговый контроль – экзамен - 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 пересдачи отдельных видов текущего контроля (других домашних заданий, самостоятельных работ и др.)

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

1 – 3 балла «неудовлетворительно», 4 – 5 баллов «удовлетворительно», 6 – 7 баллов «хорошо», 8 – 10 баллов «отлично».

## Порядок формирования оценок по дисциплине

Формула расчета итоговой оценки:

**Итоговая оценка = 0,6\*(экзаменационная оценка) + 0,4\*(Накопленная оценка), где**

*Накопленная оценка = 0,6\*(оценка за дом. раб.) + 0,2\* (оценка за посещение семинаров) + +0,2\*(оценка за аудиторную и внеаудиторную работу)*

Округление всех оценок происходит к ближайшему целому число. 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 экзамен). В противном случае независимо от итоговой суммы баллов работа студента оценивается «неудовлетворительно».

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

# Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Количественные показатели в политологии и политике, их особенности**

Развитие методологического инструментария в политологии в XX веке. Типичные задачи политического анализа в современной России (задача связи признаков, задача выявления различий объектов, задача построения типологии, задача построения интегральных индексов, задача прогнозирования, задача каузального вывода).

**Тема 2. Элементы финансовой математики**

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

**Тема 3. Понятие множества и логические операции**

Понятие «множество», элементы множества. Пустое множество. Подмножество, равные множества. Универсальное множество. Основные операции над множествами. Множества и отношения. Бинарные отношения. Способы представления отношений и операции над ними. Общие свойства отношений. Отношения эквивалентности, порядка и толерантности. Основные структуры на множестве.

**Тема 4. Основы дискретной математики**

Основные правила комбинаторики: правило умножения, перестановки, число сочетаний – и их использование в политологии. Особенности электорального анализа: правила определения победителей на выборах с различными избирательными системами. Пропорциональное представительство: распределение мест в парламенте при пропорциональной избирательной системе – квоты и методы делителей. Событие, случайное событие, вероятность. Случайные величины.

**Тема 5. Теория графов**

Основы теории графов: типы графов; вершины, ребра, дуги; деревья; сетевые графики. Н хождение кратчайшего пути. Задачи теории графов в политологии.

**Тема 6. Линейная алгебра**

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Основные свойства. Линейное преобразование (оператор) векторного пространства.

Матрицы и операции над ними. Основные свойства операций над матрицами. Матричные уравнения. Применение матриц при решении экономических задач.

Определители квадратных матриц: определение и основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Обратимые матрицы. Формула для отыскания обратной матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матриц.

Системы линейных уравнений: определение, примеры. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность.

Решение квадратной неоднородной системы методом обратной матрицы и по формулам Крамера. Метод Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы.

Свойства множеств решений однородных и неоднородных систем. Структура общего решения неоднородной системы.

**Тема 7. Функции и графики**

Понятие «функция». Область изменения и область определения функции: определение, графическое изображение. Способы задания функции. Типы функций. Элементарные функции и их графики. Функции и графики в экономическом моделировании. Обратная функция. Сложная функция.

Классификация элементарных функций. Теория пределов и техника их вычисления. Два замечательных предела.

Способы задания функции действительного аргумента. График числовой функции. Монотонные, периодические, четные, нечетные функции.

Непрерывные функции. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения. Точки разрыва. Их классификация.

**Тема 8. Дифференциальное исчисление**

Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Разрывы. Правила и формулы дифференцирования. Приложения производной. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшое и наименьшее значения функций на замкнутом интервале.Общие, средние и предельные показатели в экономике.

Условия возрастания и убывания функции. Достаточные признаки экстремума функции.

Понятие о многомерном пространстве. Понятие о функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Производные высших порядков. Перестановочность частных производных по разным переменным. Достаточные условия локального экстремума. Метод Лагранжа решения задач на условный экстремум.

**Тема 9. Интегральное исчисление**

Первообразная: определение, примеры. Неопределенный интеграл и его свойства. Первообразные простейших функций. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. Методы интегрирования некоторых классов элементарных функций. Таблица основных интегралов

Определенный интеграл функции на отрезке как предел интегральных сумм. Геометрический смысл интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственный интеграл.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

Домашнее задание состоит из задач, выдаваемых для самостоятельного решения. Работа оформляется в виде **рукописного текста** на листах А4 или в тетради, с титульным листом,на котором указывается ФИО студента, предмет, вариант задания. Рекомендуется как можно более подробно расписывать решение задач, записывать условия задач.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу размещен на странице преподавателя.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Базовый учебник

П. В. Грес. Математика для гуманитариев. Учебное пособие. – М: Университетская книга, Логос, 2007

## Основная литература

1. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов: Учеб. Пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006
2. Левин Д., Стефан Д., Кребиль Т., Беренсон М., Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel, пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2004
3. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике. М.: Высш. шк., 1997
4. Сирл С., Госман У. Матричная алгебра в экономике. М.: Статистика, 1974
5. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Гуманитариям о математике. – М.:АГАР, 1999

## Дополнительная литература

1. Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. СПб.: Лань, 1998.
2. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. – Ф.: ФИМА, МЦНМО, 2006. – С. 9-80
3. Дорофеева А. В. Учебник по высшей математике для философских факультетов университетов. М.: Изд-во МГУ, 1971.
4. Тюрин Ю.Н. и др. Теория вероятностей и статистика / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2008. – С. 6-27
5. Dixit A., Nalebuff B. The Art of Strategy: A Game Theorist's Guide to Success in Business and Life, 2008
6. Gujarati D. Basic Econometrics. Mcgraw-Hill, 2004.
7. Sartori G. Concept Misformation in Comparative Politics. American Political Science Review, 1970, 64(4): 1033-1053
8. Strang G. Introduction to Linear Algebra, Wellesley - Cambridge Press, 2009. - 584 p.

MIT Open Course Ware Gilbert Strang // Курс видео-лекций <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/video-lectures/>, Lections 1-10, 14-19

Источник в Интернете:

1. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) **[Электронный ресурс]** (URL: [http://wciom.ru/index.php?id=78#](http://wciom.ru/index.php?id=78))
2. **Единый архив экономических и социологических данных – НИУ ВШЭ [Электронный ресурс] (URL:** <http://sophist.hse.ru/db/>).
3. Левада –Центр **[Электронный ресурс]** (URL: <http://www.levada.ru/issledovaniya>)
4. Федеральная служба государственной статистики ( URL: www.gks.ru)