

**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования**

**«Национальный исследовательский университет –  
Высшая школа экономики»**

**Общеуниверситетская кафедра высшей математики**

**Программа дисциплины**

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

Автор программы: д.ф.м.н., профессор Самовол В.С., sv46@mail.ru

Рекомендована секцией УМС

\_\_\_\_\_  
Председатель

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Утверждена УС  
факультета прикладной политологии  
Ученый секретарь

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Одобрена на заседании кафедры  
высшей математики  
Зав. кафедрой  
к.ф.-м.н., проф. Макаров А.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Москва, 2011

**1. 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.

Изучение курса «Алгебра и анализ» не требует предварительных знаний, выходящих за рамки программы общеобразовательной средней школы.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 031600.62 «Реклама и связи с общественностью» подготовки бакалавра. Программа разработана в соответствии с рабочим учебным планом университета по направлению 031600.62 «Реклама и связи с общественностью» подготовки бакалавра

## **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгебра и анализ» являются:

- формирование у слушателей высокой математической культуры;
- овладение основными знаниями по математике, необходимыми в практической деятельности;
- развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, привитие навыков корректного употребления математических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений;
- ясное понимание математической составляющей в общей подготовке специалиста в области рекламы..

Для реализации поставленных целей в ходе изучения курса «Алгебра и анализ» решается задача обеспечения широкого, общего и достаточно фундаментального математического образования студентов соответствующей специальности. Фундаментальность подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств исследуемых объектов, логическую строгость изложения предмета, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения курса «Алгебра и анализ» студенты должны:

- знать и уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач в области рекламы;
- владеть навыками математической формализации задач, формирования необходимых статистических данных, уметь применять необходимый математический инструментарий при выборе и обосновании решений, анализе их эффективности, а также возможных последствий принимаемых решений;
- иметь представление о математическом моделировании простейших экономических проблем и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты их решений;
- владеть навыками самостоятельной работы и постоянно пополнять свой уровень знаний в свете современных тенденций развития математического инструментария для решения экономических задач.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен учиться, приобретать новые знания, умения	СК- Б 1	Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного и итогового контроля	Лекции, семинарские занятия, домашние задания
Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза	СК-Б4	Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного и итогового контроля	Лекции, семинарские занятия, домашние задания
Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач	СК-Б6	Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного и итогового контроля	Лекции, семинарские занятия, домашние задания

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу Математических и естественнонаучных дисциплин, базовая часть, обеспечивающих подготовку бакалавров.

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

- высшая математика (элементы теории вероятностей и математической статистики);
- статистика.

## 5. Тематический план учебной дисциплины.

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
1	<b>Основы элементарной математики</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
2	<b>Основы математического анализа</b>	<b>94</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>66</b>
2.1	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	16	2	2	12
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	30	4	4	22
2.3	Интегральное исчисление	14	4	4	6
2.4	Функции нескольких переменных	34	4	4	26
3	<b>Основы линейной алгебры</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>22</b>
3.1	Элементы теории матриц	22	6	6	10
3.2	Методы решений систем линейных уравнений	28	8	8	12
	<b>Всего часов</b>	<b>162</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>102</b>

## 6. Формы контроля знаний студентов

Предусмотрены: одно домашнее задание, одна контрольная работа и экзамен. Экзамен проводится в конце второго модуля. Домашнее задание выполняется в первом модуле. Контрольная работа проводится во втором модуле, ее продолжительность не превышает 80 минут.

Тип контроля	Форма контроля	Модули		
		1	2	
Текущий	Домашнее задание	1		
	Контрольная работа		1	Письменная работа на 80 минут
Итоговый	Экзамен		1	Письменная работа на 80 минут

## 6.1 Критерии оценки знаний, навыков

По всем формам отчетности оценки ставятся по 10-бальной шкале, при этом оценки могут не быть целочисленными, округление проводится до первой цифры после запятой. При выставлении итоговых оценок производится округление до ближайшего целого числа (если дробная часть оценки равна 0.5, то округление производится в большую сторону). Перевод в 5-бальную шкалу осуществляется согласно следующему правилу

$0 \leq Z < 4$  неудовлетворительно

$4 \leq Z < 6$  удовлетворительно

$6 \leq Z < 8$  хорошо

$8 \leq Z \leq 10$  отлично.

Аналогичная шкала используется и для итоговой оценки.

## 7. 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. Предельные и средние показатели в социальных исследованиях. Постановка оптимизационных задач и методы их решений. Понятие о методах математического программирования.

## **8. Образовательные технологии**

При реализации семинарских занятий используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

## **9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента**

### **9.1 Тематика заданий текущего контроля**

Домашнее задание. Тематика заданий: математический анализ функций одной переменной.

Контрольная работа 1. Тематика заданий: математический анализ, функции одной и нескольких переменных, линейная алгебра.

### **9.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины**

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 обратных 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.

### **9.3 Примеры заданий промежуточного /итогового контроля**

Примеры заданий текущего, промежуточного и итогового контроля приводятся на персональной странице преподавателя на сайте общеуниверситетской кафедры высшей математики.

## **10. Порядок формирования оценок по дисциплине**

Результующая оценка вычисляется по следующей формуле:  $Z=0,5*N+0,5*I$ , где  $Z$  – результирующая оценка,  $N$  – накопленная за первый и второй модули оценка,  $I$  – оценка за экзаменационную контрольную работу по курсу, проводимую в конце второго модуля (не превышает 80 минут).

. Накопленная оценка составляется из оценок текущих форм контроля и вычисляется по формуле:  $H=0,2* D +0,8* K$ , где  $D$ - оценка за домашнее задание,  $K$ – оценка за контрольную работу. Округление оценок производится до ближайшего целого числа по следующим правилам: если дробная часть числа меньше 0,5, то округление вниз, иначе – вверх. Контрольная работа проводится только один раз и во время, предусмотренное учебным планом. Передачи для нее не предусмотрены. При неявке на контрольную работу выставляется 0 баллов за эту часть отчетности независимо от причины неявки.

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

$0 \leq Z < 4$	неудовлетворительно
$4 \leq Z < 6$	удовлетворительно
$6 \leq Z < 8$	хорошо
$8 \leq Z \leq 10$	отлично.

Для получения удовлетворительной результирующей оценки оценка за экзаменационную контрольную работу (I) должна быть не меньше 4-х баллов по 10-ти бальной шкале.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **11.1 Базовые учебники**

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

### **11.2 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.
12. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. М.: Высшая школа, 1998.
13. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: Учебник. М.: ИНФРА-М, 1998.
14. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. М.: Дело, 2000.
15. Кузнецов Б.Т. Математика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
16. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие/ Под ред. В.И. Ермакова. М.: ИНФРА-М, 2001.
17. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2001.

### 11.3 Дополнительная литература

1. Багриновский К.А., Матюшок В.М. 2. Экономико-математические методы и модели (микрoэкономика). 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. Проскураков 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.

## **12. Вопросы для подготовки к домашнему заданию и к контрольной работе**

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.
8. Операции над матрицами.
9. Вычисление определителя и ранга матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений.

*Автор программы*

*В.С. Самовол*