

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
**высшего образования**

«Национальный исследовательский университет –  
Высшая школа экономики»

Общеуниверситетская кафедра высшей математики

**Программа дисциплины**

**«Алгебра»**

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

Автор программы:  
д.ф.-м.н., проф. Буров А.А., e-mail: aburov@hse.ru

Рекомендована секцией УМС

Председатель

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Утверждена УС  
факультета коммуникаций, медиа и  
дизайна

Ученый секретарь

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Одобрена на заседании кафедры  
высшей математики  
Зав. кафедрой  
к.ф.-м.н., проф. Макаров А.А.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Москва, 2016

## **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» 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.

## **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгебра» 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 применения 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 определенную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств исследуемых объектов, логическую строгость изложения предмета, опирающуюся на современный математический язык.

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения курса «Алгебра» студенты должны:

- знать математический аппарат и уметь его использовать для решения прикладных задач в области рекламы;
- владеть навыками математической формализации задач, уметь применять адекватный математический инструментарий при решении конкретных задач, иметь представление о правильности решения и эффективности используемых методов;
- обладать навыками математического моделирования простейших экономических проблем и содержательной интерпретации получаемых количественных и качественных результатов их решений;
- уметь работать самостоятельно, в частности, самостоятельно овладевать дополнительными математическими методами, необходимыми для решения возникающих 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- Б1	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

## 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

- «Теория вероятностей и математическая статистика»;

- «Экономика»;
- «Логика».

## Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
<b>1</b>	<b>Основы линейной алгебры</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>56</b>
1.1	Представление о числах и элементы геометрии	10	2	2	6
1.2	Методы решения систем линейных уравнений	30	2	4	24
1.3	Элементы теории матриц и определителей	32	2	4	26
<b>2</b>	<b>Основы математического анализа</b>	<b>156</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>112</b>
2.1	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	36	4	8	24
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	46	4	6	36
2.3	Интегральное исчисление функций одной переменной	24	4	4	16
2.4	Функции нескольких переменных	50	6	8	36
	<b>Всего часов</b>	<b>228</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>168</b>

## Формы контроля знаний студентов

При изучении дисциплины предусмотрены две письменные контрольные работы и одно домашнее задание как формы промежуточного контроля. Первая промежуточная контрольная работа проводится в начале второго модуля. Вторая промежуточная контрольная работа проводится в начале третьего модуля. Домашнее задание выдаётся в начале второго модуля, оно должно быть выполнено в течение двух недель. В конце третьего

модуля проводится итоговая письменная экзаменационная работа.

Тип контроля	Форма контроля	Модули			
		1	2	3	
Текущий	Контрольная работа	0	1	1	Письменная работа на 80 минут
	Домашнее задание	0	0	1	Письменная работа на 14 дней
Итоговый	Экзамен	0	0	1	Письменная работа на 80 минут

### ***Пояснения:***

1. Переписывание промежуточных контрольных работ или их написание в дополнительное время не допускаются. Контрольные работы проводятся только один раз и во время, предусмотренное учебным планом.
2. Домашнее задание заключается в самостоятельном решении студентом нескольких задач. Вариант домашнего задания каждому студенту выдает преподаватель. В домашнем задании, которое сдается после его выполнения студентом преподавателю для проверки, должно содержаться подробное решение задач с пояснениями, причем пояснения должны быть аккуратно написаны от руки, а лучше - напечатаны.
3. Результаты текущего контроля не могут служить основанием для недопуска студента к итоговой (экзаменационной) контрольной работе.
4. На основании действующего положения об организации контроля знаний в Высшей школе экономики оценка за итоговую контрольную работу не является блокирующей. Таким образом, если студент получает за итоговую (экзаменационную) контрольную работу неудовлетворительную оценку, но при этом вычисленная по определенной формуле окончательная оценка (см. ниже) оказывается положительной (удовлетворительной и выше), то студент получает по дисциплине данную положительную оценку.
5. Пересдача по одной и той же дисциплине допускается не более двух раз по обычной процедуре. Вторая пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек. Процедура первой пересдачи соответствует процедуре сдачи экзамена. Пересдаче подлежит только оценка, полученная на экзамене (на итоговой контрольной работе). Ранее накопленная оценка не может меняться.

При проведении пересдач не учитываются результаты ранее накопленной оценки. Оценка выставляется на основании только данного экзамена, который может быть проведен как в письменной, так и в устной форме. Оценка выставляется на основе коллегиального решения членов комиссии.

### **Критерии оценки знаний, навыков**

По всем формам отчетности оценки выставляются по 10-балльной шкале, при этом оценки могут быть дробным. При выставлении итоговой (окончательной) оценки по дисциплине производится округление до целого числа по обычным арифметическим правилам (если дробная часть оценки равна 0.5 или более, то округление производится в большую сторону). При выставлении накопленной оценки и оценки за экзаменационную контрольную работу в ведомость также производится их округление до целого числа по обычным арифметическим правилам.

Перевод в 5-балльную шкалу из 10-балльной шкалы осуществляется согласно следующему правилу:

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

Аналогичная шкала используется и для итоговой оценки.

## **Содержание программы**

### **Раздел 1. Основы линейной алгебры**

#### **Тема 1.1. Представление о числах и элементы геометрии**

Натуральные, целые, рациональные и вещественные числа. Векторы и операции над ними. Устройство числовой оси. Теорема Фалеса и согласование масштабов на осях координат. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Линейно-зависимые и линейно независимые векторы. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в трёхмерном пространстве.

#### **Тема 1.2. Методы решения систем линейных уравнений**

Системы линейных уравнений и их свойства. Частные и общие решения. Эквивалентность, элементарные преобразования. Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными: геометрическая интерпретация. Система трёх линейных уравнений с тремя неизвестными: геометрическая интерпретация. Представление о методе Жордана-Гаусса.

#### **Тема 1.3. Элементы теории матриц и определителей**

Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Собственные векторы и собственные значения квадратных матриц.

### **Раздел 2. Основы математического анализа**

#### **Тема 2.1. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность**

Представление о функции. Область определения и область значений. Обратная функция. Сложная функция. Функции в социальных исследованиях. Предел и непрерывность. Основные теоремы о пределах и непрерывности функций.

#### **Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Производная функции и ее геометрическая интерпретация. Техника дифференцирования. Дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Производные высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Исследование функций при помощи производных. Экстремумы функции. Построение графиков функций с использованием первой и второй производных. Эластичность. Простейшие экономические и социальные модели, использующие понятие эластичности.

#### **Тема 2.3. Интегральное исчисление функции одной переменной**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Простейшие методы интегрирования. Определенный интеграл и его применения в прикладных задачах. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие о несобственных интегралах.

## **Тема 2.4. Функции нескольких переменных**

Функции двух и большего числа переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Понятие условного экстремума. Метод Лагранжа. Производственные функции. Постановка оптимизационных задач и методы их решений.

## **Образовательные технологии**

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

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

Для текущего контроля используются контрольная работа и домашнее задание.

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

##### ***Контрольная работа.***

Содержит пять задач следующего содержания:

1. Вычисление производной первого порядка для функции одной переменной.
2. Вычисление производной второго порядка для функции одной переменной.
3. Использование дифференциала для вычисления приближенного значения функции в заданной точке.
4. Решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса в случае, когда система имеет множество решений.
5. Отыскание решения матричного уравнения с использованием обратной матрицы.

##### ***Домашнее задание.***

Содержит десять задач следующего содержания:

1. Решение системы линейных уравнений.
2. Нахождение обратной матрицы.
3. Решение линейного матричного уравнения.
4. Графическое исследование свойств линейного отображения.
5. Вычисление пределов последовательности и функции.
6. Вычисление производной сложной функции.
7. Исследование свойств касательной к графику функции в точке.
8. Определение минимума и максимума функции на интервале.
9. Построение графика функции с полным исследованием.
10. Построение изображения множества точек.

Также для текущего контроля могут использоваться мини-самостоятельные работы по пройденному разделу программы. Их результаты могут быть использованы при формировании накопленной оценки.



## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Натуральные, целые, рациональные и вещественные числа.  
Векторы и операции над ними.  
Устройство числовой оси.  
Теорема Фалеса и согласование масштабов на осях координат.  
Координаты вектора.  
Разложение вектора по базису.  
Линейно-зависимые и линейно независимые векторы.  
Уравнение прямой на плоскости.  
Уравнение плоскости в трёхмерном пространстве.  
Системы линейных уравнений и их свойства.  
Однородные и неоднородные системы.  
Частные и общие решения.  
Эквивалентность, элементарные преобразования.  
Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными: геометрическая интерпретация.  
Система трёх линейных уравнений с тремя неизвестными: геометрическая интерпретация.  
Представление о методе Жордана-Гаусса.  
Матрицы.  
Действия над матрицами.  
Определители.  
Свойства определителей.  
Обратная матрица.  
Ранг матрицы.  
Решение матричного уравнения.  
Определители и решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера.  
Определение функции, способы ее задания.  
Обратная функция.  
Сложная функция.  
Определение предела. Односторонний предел. Бесконечно малые величины.  
Свойства функции, имеющей предел.  
Основные теоремы о пределах.  
Первый замечательный предел.  
Второй замечательный предел.  
Непрерывность функции. Признак непрерывности монотонной функции.  
Непрерывность элементарных функций.  
Производная.  
Геометрический смысл производной.  
Производные элементарных функций.  
Производная обратной функции.  
Правила вычисления производных (производная суммы, произведения и частного функций, производная сложной функции).  
Производные высших порядков.  
Формула приращения функции. Дифференциал.  
Применение дифференциала к приближенным вычислениям.  
Эластичность и ее применение в экономическом анализе.  
Свойства эластичности и эластичность элементарных функций.  
Простейшие экономические модели, использующие понятие эластичности.  
Экстремум функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия экстремума

Условия возрастания и убывания функции.  
Выпуклость и вогнутость.  
Первообразная функция.  
Неопределенный интеграл.  
Приемы интегрирования.  
Определенный интеграл.  
Формула Ньютона-Лейбница.  
Несобственный интеграл.  
Сходящийся и расходящийся несобственные интегралы.  
Функции нескольких переменных.  
Предел и непрерывность функции нескольких переменных.  
Частные производные первого порядка для функции двух переменных.  
Формула приращения функции нескольких переменных. Дифференциал.  
Частные производные второго и более высоких порядков функции двух переменных.  
Экстремум функции двух переменных.  
Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.  
Условный экстремум. Метод Лагранжа.  
Производственные функции.  
Оптимизационные задачи на основе производственных функций.

### **Примеры заданий итогового контроля**

**Итоговая (экзаменационная) контрольная работа** содержит задачи четырёх типов по следующим темам:

Построение графика функции с полным исследованием.  
Определение точек экстремума функции двух переменных и их типа.  
Решение системы линейных уравнений.  
Исследование свойств определителя, зависящего от параметра.

### **Порядок формирования оценок по дисциплине**

Результирующая оценка вычисляется по следующей формуле:  $Z=N/2+I/2$ , где  $Z$  – результирующая оценка,  $N$  – накопленная оценка,  $I$  – оценка за экзаменационную контрольную работу, которая пишется студентами в конце третьего модуля. Накопленная оценка составляется из оценок текущих форм контроля и вычисляется по формуле:  $N=(K1+K2)/6+D/3+A/3$ , где  $K1$  и  $K2$  – оценки за первую и вторую контрольные работы;  $D$  - оценка за домашнее задание,  $A$  – оценка за активность на семинарах. Оценки  $K1$ ,  $K2$ ,  $D$ ,  $A$ ,  $N$ ,  $I$  могут быть дробными. В ведомость выставляются оценки  $N$ ,  $I$ ,  $Z$ , округленные до целых значений. Округление оценок производится до ближайшего целого числа по следующим правилам: если дробная часть числа меньше 0,5, то округление производится до меньшего целого значения, в противном случае – до большего целого значения.

Успешно обучавшийся студент, элементы накопленной оценки которого одновременно удовлетворяют неравенствам

$$K1 \geq 8, K2 \geq 8, D \geq 8, A \geq 8$$

может быть освобождён от экзамена с простановкой в качестве экзаменационной оценки величины  $N=(K1+K2)/6+D/3+A/3$ , округлённой согласно описанным выше правилам округления.

Домашнее задание выполняется в течение не более двух недель со дня раздачи вариантов. Все контрольные работы проводятся только один раз и во время, предусмотренное учебным планом. Переписывание или дописывание этих работ не

предусмотрены. При неявке на контрольные работы выставляется 0 баллов за эту часть отчётности независимо от причины неявки. Результат экзаменационной работы не является блокирующим.

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

### **Базовые учебники**

Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике.- М.: «Айрис-пресс», 2007.  
Шевцов Г.С. Линейная алгебра. Учебное пособие. –М.: «Гардарики», 1999.  
Шипачев В.С. Высшая математика. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1998.

### **Основная литература**

Бурмистрова Е.Б., Лобанов С.Г. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. – М.: Изд-во ГУ-ВШЭ, 1998.  
Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1997.  
Логвенков С.А., Мышкис П.А., Самовол В.С. Сборник задач по высшей математике. Учебное пособие для студентов социально-управленческих специальностей. М.: МЦНМО. 2014. - 176 с.  
Самовол В.С. Основы математического анализа для политологов: В 3 ч. Ч. I. Предел и непрерывность. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2001.  
Самовол В.С. Основы математического анализа для политологов: В 3 ч. Ч. II.  
Справочник по математике для экономистов. – М.: Высшая школа, 1997.  
Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. М.: Высшая школа, 1998.  
Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. М.: Дело, 2000.  
Кузнецов Б.Т. Математика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.  
Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие/ Под ред. В.И. Ермакова. М.: ИНФРА-М, 2001.

### **Дополнительная литература**

Багриновский К.А., Матюшок В.М. 2. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика). Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН, 1999.  
Волкова И.О., Крутицкая Н.Н., Шагин В.Л. Математический анализ (с экономическими приложениями). – М. 1998.  
Грес П.В. Математика для гуманитариев: Учебное пособие. – М.: «Юрайт», 2000.  
Григорьев С.Г. Линейная алгебра. Учебное пособие по высшей математике. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1999.  
Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М. «Дело и Сервис», 1997.  
Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Часть I. – М.: Наука. Физматлит, 2000.  
Курбатов В.И., Угольницкий Г.А. Математические методы социальных технологий. Учебное пособие. – М.: Вузовская книга, 1998.  
Курош А.Г. Курс высшей алгебры – М.: Гостехиздат, 1985.  
Кустов Ю.А., Юмагулов М.Г., Математика. Основы математического анализа: теория,

- примеры, задачи. Домашний репетитор для студентов. – М.: «Рольф, Айрис-пресс», 1998.
- Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. – М.: Наука, 1970.
- Мангейм Дж.Б., Рич Р.К. Политология. Методы исследования. – М.: «Весь Мир». 1999.
- Письменный Д.Т. Высшая математика. 100 экзаменационных ответов. Домашний репетитор для студентов. – М.: «Рольф, Айрис-пресс», 1999.
- Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: «Лаборатория Базовых Знаний», 2002.
- Томас Р. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности. – М.: «Дело и сервис». 1999.
- Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические модели и методы в управлении.- М.: «Дело», 2004.