

Правительство Российской Федерации

**Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования**

**Государственный университет -
Высшая школа экономики**

Факультет Социологии

Программа дисциплины

Высшая математика

**для направления 040200.62 Социология
подготовки бакалавра**

Автор к.ф.м.н., доцент Котова Г.Ю.

Рекомендовано секцией УМС
«математические и статистические
методы в экономике»

Председатель А.С. Шведов

_____ 20 ____ г.

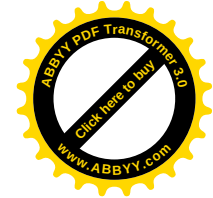
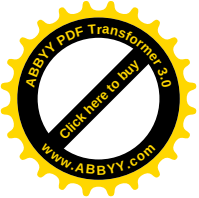
Одобрено на заседании кафедры
Высшей математики
Зав. кафедрой А.А. Макаров

_____ 20 ____ г.

Утверждено УС факультета
Социологии
Ученый секретарь

_____ 20 ____ г.

Москва



Требования к студентам: Учебная дисциплина “Высшая Математика” не требует предварительных знаний, выходящих за рамки программы общеобразовательной средней школы.

Аннотация: Настоящая программа предназначена для подготовки магистров с базовым университетским образованием.

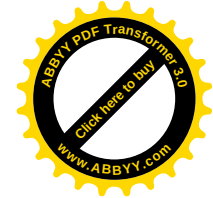
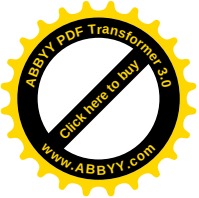
Математические методы находят все более широкое применение в современной практике анализа, прогноза и планирования в различных социально-экономических областях. В настоящее время математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также элементом общей культуры. Математическое образование должно быть направлено на воспитание у студентов умения логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и использовать математические методы в практической деятельности.

Учебная дисциплина содержит основы математических знаний, базовые элементы математических моделей и методов, необходимые современному социологу для рационального представления и осмысления данных о реальных объектах, явлениях, процессах социально-экономической природы. Курс “Высшая математика” состоит из нескольких почти самостоятельных разделов. Это элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной, основы теории вероятностей и математической статистики.

Учебная задача курса: Задачей курса является ознакомление студентов разного уровня подготовки с основными понятиями современной математики, такими как: векторы, матрицы, определители, предел функции, непрерывность, производные, интегралы, дифференциальные уравнения, вероятность, случайная величина, законы распределения вероятности.

Студенты должны научиться владеть современным математизированным профессиональным языком, принятым в мировом научном и деловом сообществе, научиться видеть те конкретные вопросы в указанных областях, применение математического инструментария в которых даст позитивный профессиональный рост.

Магистр должен иметь представление о значительном числе математических понятий, что даст ему возможность корректно применять математические методы в практической деятельности и позволит достаточно успешно повышать свою квалификацию.

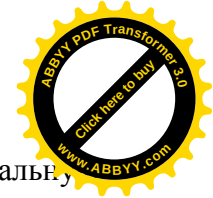
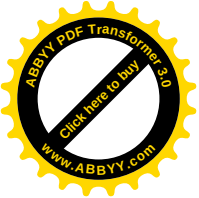


Тематический план учебной дисциплины.

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Сем. и практ. занятия	
1	Математический анализ. Функции одной переменной	72	20	12	40
1.1	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	14	4	2	8
1.2	Дифференциальное исчисление	34	8	6	20
1.3	Интегральное исчисление	28	8	4	16
2	Основы дифференциальных уравнений	10	2	2	6
3	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	52	14	8	30
3.1	Основы аналитической геометрии и линейные пространства	10	2	2	6
3.2	Матрицы и системы линейных уравнений	28	8	4	16
3.3	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	14	4	2	8
4	Основы теории вероятностей и математической статистики	34	10	4	20
5	Итоговая контрольная работа	6	0	2	4
		174	46	28	100

Формы контроля. Формирование итоговой оценки.

Предусмотрена одна контрольная работа и одно домашнее задание. Зачет проводится в конце второго модуля. Контрольная работа проводится в конце курса, ее продолжительность не превышает 80 минут. Домашнее задание выдается в начале второго модуля. Итоговая зачетная оценка за два модуля получается по следующей формуле: $Z=0,5*Z+0,2*K+0,2*A+0,1*D$, где Z – зачетная оценка, K – оценка за контрольную работу, A - оценка за активность на занятиях, D – оценка за домашнее задание.



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.

Аналогичная шкала используется и для итоговой оценки.

Базовые учебники.

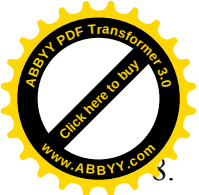
1. Красс М. С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. М.: Дело, 2000.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1998.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1999.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1999.

Основная литература.

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. М.: Высшая школа, 1998.
2. Красс М. С. Математика для экономических специальностей: Учебник. М.: ИНФРА-М, 1998.
3. Письменный Д.Т. Высшая математика. 100 экзаменационных ответов. 1 курс. Домашний репетитор для студентов. М.: Рольф: Айрис-пресс, 1999.
4. Шипачев В.С. Основы высшей математики: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1998.
5. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей. Учебник. М. МЦНМО, 2009.
6. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. СПб: Лань, 1999.
7. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей М.: Наука, 1974.

Дополнительная литература.

1. Бугров Я.С. Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебник. М.: Наука, 1988.
2. Бугров Я.С. Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник для вузов. М.: Наука, 1988.
3. Бурмистрова Е.Б., Лобанов С.Г. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии: Учебное пособие. М.: Изд-во ГУ-ВШЭ, 1998.
4. Волкова И.О., Крутицкая Н.Ч., Шагин В.Л. Математический анализ (с экономическими приложениями). Функции одной переменной. М.: Изд-во ГУ-ВШЭ, 1998.
5. Высшая математика для менеджера: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.В. Лебедева. М.: Финстатинформ, 1999.
6. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Под ред. Н.Ш. Кремера. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов / Под ред. Б.П. Демидовича. М.: Наука, 1978.



3. Замков О.О., Черемных Ю.Н., Толстопятенко А.В. Математические методы в экономике. Учебник. М.: Дело и Сервис, 1999.
9. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Ч.1. и 2. М.: Изд-во МГУ, 1985 и 1987.
10. Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов: Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 1998.
11. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1989.
12. Кустов Ю.А., Юмагулов М.Г. Математика. Основы математического анализа: теория, примеры, задачи. Домашний репетитор для студентов. М.: Рольф: Айрис-пресс, 1998.
13. Малыхин В.И. Математика в экономике: Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 1999.
14. Матвеев Н.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие. СПб.: Специальная литература, 1996.
15. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В.И. Ермакова. М.: ИНФРА-М, 1999.
16. Руководство к решению задач с экономическим содержанием по курсу высшей математики / Под ред. А.И. Карасева и Н.Ш. Кремера. М.: Экономическое образование, 1989.
17. Сборник задач по высшей математике / Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. Ч.1. М.: Наука, 1993.
18. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике: Учебник. В 2-х ч. Ч.1. М.: Финансы и статистика, 2000.
19. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. Математика в экономике: Учебник. В 2-х ч. Ч.2. М.: Финансы и статистика, 1999.
20. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА-М, 1998.
21. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1983.
22. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1982.

Содержание программы.

Раздел 1. Математический анализ. Функции одной переменной.

Тема 1.1. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность.

Предел функции. Основные теоремы о пределах. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.

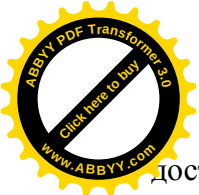
Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, непрерывность сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Тема 1.2. Дифференциальное исчисление.

Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл. Дифференциал функции.

Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Неявно заданная функция и ее дифференцирование.

Условия монотонности функций. Локальные экстремумы функций, необходимое и



достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функций на отрезке. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Приложения производных.

Тема 2.3. Интегральное исчисление.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.

Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Интегрирование по частям. Несобственный интеграл.

Раздел 2. Основы дифференциальных уравнений.

Дифференциальное уравнение первого порядка, поле направлений, интегральная кривая, задача Коши. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Линейное уравнение первого порядка.

Раздел 3. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 3.1. Основы аналитической геометрии и линейные пространства.

Определение и примеры линейных пространств. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, координаты, размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами.

Тема 3.2. Матрицы и системы линейных уравнений.

Матрицы и арифметические операции с матрицами.

Понятие определителя n -го порядка. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков, их свойства и способы вычисления. Элементарные преобразования матрицы. Ранг системы векторов. Ранг матрицы и способы его вычисления. Существование и нахождение обратной матрицы.

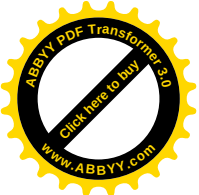
Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. Второй способ нахождения обратной матрицы.

Тема 3.3. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Отображения линейных пространств. Линейные отображения, их матрицы. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.

Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.



Опыт, множество элементарных исходов опыта, событие. Математическое определение вероятности. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Вероятностная зависимость и условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры применения формулы полной вероятности и формулы Байеса в прикладном политологическом анализе. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Основные свойства математического ожидания и дисперсии. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его роль в научном анализе.

Теория вероятностей и математическая статистика в научном исследовании и в решении практических задач.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.

Для оценки качества освоения дисциплины можно использовать задачи, приведенные в книге Красса М.С.(основы математики), Шипачева В.С. (математический анализ и элементы дифференциальных уравнений), Бурмистровой Е.Б., Лобанова С.Г. (линейная алгебра), и Демидовича Б.П. (математический анализ и элементы дифференциальных уравнений), а также в книге Тюрина Ю.Н. и др.(теория вероятностей).

Автор программы

Котова Г.Ю.