

**Правительство Российской Федерации**

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

**«Национальный исследовательский университет –**

**Высшая школа экономики»**

**Общеуниверситетская кафедра высшей математики**

**Программа дисциплины**

**«СТАТИСТИКА»**

**для специальности 032401.65 «Реклама»**

**подготовки специалиста**

**Автор программы:**

**д.ф.м.н., профессор Самовол В.С., svvs46@mail.ru**

Рекомендована секцией УМС

\_\_\_\_\_

Председатель

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Одобрена на заседании  
кафедры высшей  
математики

Зав. кафедрой

к.ф.-м.н., проф. Макаров  
А.А.

« \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_

2011 г.

Утверждена УС

факультета прикладной политологии

Ученый секретарь

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 «Статистика» предполагает обладание знаниями в области математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в объеме обязательных курсов «Алгебра и анализ» (1 курс) и «Теория вероятностей, начала статистики и обработки данных» (2 курс).

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов специальности 032401.65 «Реклама» подготовки специалиста. Программа разработана в соответствии с рабочим учебным планом университета по направлению 032401.65 «Реклама» подготовки специалиста

## **2. Цели освоения дисциплины**

Данная дисциплина представляет собой первую часть общего цикла дисциплин под тем же названием, предназначенных для студентов 3-5 курсов данной специальности. Первая часть предназначена для студентов 3 курса.

Целями освоения дисциплины «Статистика» являются:

-формирование у слушателей высокой математической культуры в области владения методами математической статистики;

-овладение основными знаниями в области математико-статистического анализа, необходимыми в практической деятельности;

-развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, привитие навыков корректного употребления математико-статистических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений;

-ясное понимание математико-статистической составляющей в общей подготовке специалиста в области рекламы.

Для реализации поставленной цели в ходе изучения курса «Статистика» решается задача обеспечения специального математико-статистического 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 математико-статистический 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 математико-статистическом моделировании прикладных задач 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 соответствующих 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 Общим профессиональным дисциплинам направления «Реклама», обеспечивающим подготовку специалиста.

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

- теория и практика информационно-аналитической работы;
- статистика (части 2 и 3).

### 5. Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование разделов	Аудиторные часы		Самосто я- тельная работа	Всего
		Лекции	Семинары		
1	Повторение основ теории вероятностей и математической статистики	4	0	20	24
2	Проверка гипотез и теория оценивания	2	2	6	10
3	Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов в парной регрессии	6	4	20	34
4	Проверка гипотез относительно параметров парной регрессии. Тесты качества оценивания модели. Предсказывание и прогнозирование.	4	2	10	16
5	Множественная регрессия.	4	2	18	24
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	<b>108</b>

### 6. Формы контроля знаний студентов

Предусмотрена одна контрольная работа и зачет. Зачет проводится в конце первого модуля. Контрольная работа проводится в первом модуле, ее продолжительность не превышает 80 минут.

Тип контроля	Форма контроля	Модуль	
Текущий	Контрольная работа	1	Письменная работа на 80 минут
Итоговый	Зачет	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**

### **Тема 1. Повторение основ теории вероятностей и математической статистики**

Частотный и субъективный подход к определению вероятности. Вероятности в непрерывных и дискретных пространствах. Свойства вероятности. Независимые события. Условная вероятность.

Случайные величины и функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Независимые случайные величины.

Нормальное распределение.

Постановка задачи статистического оценивания. Понятие точечной оценки. Понятие интервальной оценки (доверительного интервала). Расчет доверительного интервала для среднего нормальной совокупности. Уровень доверия, уровень значимости и ошибка первого рода.

## **Тема 2. Проверка гипотез и теория оценивания**

Понятие статистической гипотезы. Логика проверки статистических гипотез. Примеры статистических гипотез и моделей.

Критерий «хи-квадрат» К. Пирсона для простой гипотезы при изучении динамики структуры потребления и структуры рынка.

Проверка нулевых гипотез о равенстве коэффициентов корреляции нулю.

## **Тема 3. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов в парной регрессии**

Парная регрессия: постановка задачи. Примеры задач регрессионного анализа в социально-экономических, политологических и маркетинговых исследованиях.

Линейность и аддитивность регрессионной модели: за и против. Методы оценивания параметров парной линейной регрессии (МНК-оценки). Теорема Гаусса-Маркова для МНК-оценок. Несмещенность, эффективность и состоятельность МНК-оценок.

Геометрическая интерпретация МНК. Методы проверки адекватности модели.

## **Тема 4. Проверка гипотез относительно параметров регрессии. Тесты качества оценивания. Предсказывание и прогнозирование.**

Проверка нулевой гипотезы в модели парной регрессии. Метод оценки величин дисперсий параметров регрессии. Коэффициент детерминации в парной регрессии. Тест Фишера качества оценивания. Прогнозирование и доверительная трубка.

## **Тема 5. Множественная регрессия.**

Множественная регрессия как обобщение парной регрессии. Частные коэффициенты корреляции: постановка задачи, теория и методы компьютерного вычисления.

Методы оценивания параметров модели множественной регрессии. Геометрическая интерпретация МНК в случае множественной регрессии.

## **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**

Тематика заданий: инструменты корреляционного анализа, метод парной линейной регрессии, анализ количественных результатов применения метода линейной регрессии, их содержательная интерпретация.

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

1. Основные законы распределения случайных величин. Нормальное распределение, его параметры.
2. Вычисление вероятностей, связанных с нормальным распределением с использованием таблиц. Оценки параметров нормальной выборки.
3. Мера связи случайных величин.
4. Коэффициент корреляции Пирсона и его интерпретация.
5. Точечные выборочные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности.
6. Интервальные выборочные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности.
7. Модель парной линейной регрессии.
8. Метод наименьших квадратов (МНК), его интерпретация.
9. Расчет параметров парной регрессии по МНК.
10. Качество оценки по МНК.
11. Свойства коэффициентов регрессии.
12. Условия Гаусса-Маркова.
13. Проверка гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии.
14. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.

15. Тест Фишера.
16. Гетероскедастичность, ее значение.
17. Автокорреляция остатков в линейной регрессии.
18. Множественная регрессия, методы расчета ее параметров.
19. Предсказывание и прогнозирование на основе линейной регрессии.

### **9.3 Примеры заданий итогового контроля**

Расчет меры связи двух случайных величин.

Анализ эффективности рекламных мероприятий на основе статистически значимых оценок.

Определение вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный промежуток.

Вычисление коэффициентов линейной регрессии на основе МНК.

Интерпретация полученных коэффициентов линейной регрессии.

Определение доверительных интервалов коэффициентов регрессии.

Вычисление коэффициента детерминации.

Определение качества оценивания с помощью F–теста.

Анализ гетероскедастичности.

Анализ автокорреляции остатков с помощью теста Дарбина-Уотсона.

Построение прогноза на основе модели линейной регрессии.

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

Результующая оценка в числовой форме вычисляется по следующей формуле:  $Z=0,5*N+0,5*I$ , где  $Z$  – результирующая оценка,  $N$  – накопленная оценка,  $I$  – оценка за зачетную контрольную работу по курсу, проводимую в конце первого модуля (не превышает 80 минут).

. Накопленная оценка совпадает с оценкой за текущую 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 в числовой форме ставятся по 10-балльной шкале. Перевод в шкалу зачтено/не зачтено осуществляется согласно следующему правилу

$$0 \leq z < 4 \quad \text{не зачтено}$$

$$4 \leq z \leq 10 \quad \text{зачтено}$$

Для получения зачета оценка за зачетную контрольную работу (I) должна быть не меньше 4-х баллов по 10-ти балльной шкале.

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

### **11.1. Базовый учебник**

**Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.:Изд.дом ГУ ВШЭ, 2005.**

### **11.2. Основная литература.**

- 1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – 368 с.**
- 2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1999.**

### **11.3. Дополнительная литература.**

- 1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2007.**

Автор программы

В.С. Самовол