

**Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего профессионального образования  
«Международный славянский институт»**

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
Математическая статистика**

**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

Математическая статистика

**НАПРАВЛЕНИЕ:**

030300.62 Психология

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ:**

Психологическое консультирование

**КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ):**

бакалавр

**КАФЕДРА:**

«Естественнонаучных дисциплин»

**ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ:**

**К.ф.-м.н., профессор Н.В.Беккетова**

**Форма обучения – заочная сокращенная**

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цель данного курса – обучение студентов методологии науки, знакомство с практикой ее применения в системе управления, выработка навыков проведения статистических исследований.

Задачами данного курса являются –

1. ознакомление с методологическими основами статистики, с методами сбора, обобщения и анализа массовых статистических данных;
2. изучение системы показателей, приемов их получения и анализа;
3. получение навыков использования статистических показателей и методов в анализе массовых данных с целью принятия управленческих решений.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ:

ВЫПИСКА С УЧЕБНОГО ПЛАНА – 4 года – заочная сокращенная форма

ИНДЕКС: Б.2. Б.1 Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

НАИМЕНОВАНИЕ: Математическая статистика

Наименование	курс	семестр	кол-во зачетных единиц	Количество часов
Общая нормативная и фактическая трудоемкость			4	144
Часов на самостоятельную работу студента				114
Лекции	1	1		4
Практические занятия	1	1		4
Самостоятельная работа (контрольная работа, реферат)	1	1		контрольная работа
Форма аттестации	1	1		Экзамен (18)

## ЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Математическая статистика» опирается на знания, полученных слушателями при изучении курсов математики общеобразовательной школы.

В дальнейшем является основой для изучения «Статистические способы компьютерной обработки данных», «Математические методы в психологии», «Экспериментальная психология».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, ОПЫТ, КОМПЕТЕНЦИИ)

В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Математическая статистика» студенты УСВАИВАЮТ ЗНАНИЯ (ЗНАТЬ): основные определения и понятия изучаемых разделов математической статистики.

НА ОСНОВЕ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ ФОРМИРУЮТСЯ УМЕНИЯ (УМЕТЬ): применять методы математической статистики для решения психологических задач.

ПРИОБРЕТАЮТСЯ НАВЫКИ (ВЛАДЕТЬ): навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

Уровень цели	Код результата обучения	Результат обучения	Код соответствующей компетенции из ФГОС ВПО
<b>Знать</b>			
	З.1	основные определения и понятия изучаемых разделов математической статистики	ОК-2; ОК-4; ОК-5; ПК-2
<b>Уметь</b>			
	У.1	применять методы математической статистики	ОК-4; ОК-5; ПК-

		для решения экономических задач	2
<b>Владеть</b>			
	В.1	навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала	ОК-4; ОК-5; ПК-2

Процесс изучения дисциплины направлен на **ФОРМИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**: ОК-2; ОК-4; ОК-5; ПК-2;

Код компетенций	Формулировка
<i><b>Общекультурные компетенции вузовские</b></i>	
ОК-2	способен к пониманию современных концепций картины мира на основе сформированного мировоззрения, овладения достижениями естественных и общественных наук, культурологии
ОК-4	готов к использованию системы категорий и методов, необходимых для решения типовых задач в различных областях профессиональной практики
ОК-5	применению теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач
<i><b>Общепрофессиональные компетенции вузовские</b></i>	
ПК-2	готов к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (перечень основных тем (разделов) с указанием количества занятий по каждой теме и каждому виду занятий)

*СРОК ОБУЧЕНИЯ – 4 года – заочная, сокращенная форма*

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)		
			лек.	практ. занят.	самост. раб.
1	<b>Основы теории вероятностей</b>	1	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
	T1. Понятие вероятности, классическая формула вероятности, статистическая вероятность, условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		0,5	0,5	10
	T2. Случайные величины, их виды и примеры. Стандартные дискретные и непрерывные случайные величины.		0,5	0,5	10
	T3. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства.		0,5	0,5	10
	T4. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин и их свойства.		0,5	0,5	10
2	<b>Начала математической статистики</b>	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
	T5. Генеральная совокупность и выборка. Способы организации выборок.		0,5	0,5	12
	T6. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.		0,5	0,5	12
3	<b>Математическая статистика</b>	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>50</b>
	T7. Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная		0,5	0,5	10

кривая. Мода и медиана.			
T8. Выборочные числовые характеристики и их свойства.			10
T9. Точечные и интервальные оценки. Методы их построения.			10
T10. Линейная регрессия.			10
T11. Статистические гипотезы и способы их проверки.	0,5	0,5	10
<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
		<b>4</b>	<b>114</b>

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия.

№ раздела	№ занятия	План занятия, основное содержание
1	1	Понятие вероятности, классическая формула вероятности, статистическая вероятность, условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
	1	Случайные величины, их виды и примеры. Стандартные дискретные и непрерывные случайные величины.
	1	Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин и их свойства.
2	2	Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
3	2	Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая. Мода и медиана.
	2	Выборочные числовые характеристики.
	2	Построение точечных и интервальных оценок.
	2	Линейная регрессия.
	2	Проверка статистических гипотез.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ не предусмотрены**

КУРС 1 СЕМЕСТР 1

КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ: 4 (144)

ВИД АТТЕСТАЦИИ (экзамен)

ДОПУСК ДО ВИДА АТТЕСТАЦИИ: контрольная работа

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная сокращенная

**Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего профессионального образования  
«Международный славянский институт»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Декан факультета Психологии**  
**Т.А.Бугренкова**  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014

**Рабочая учебная программа дисциплины:**

**Математическая статистика**  
*(наименование дисциплины)*

**Профиль (специализация) подготовки**

**Психологическое консультирование**  
*(указывается наименование профиля или специализации подготовки)*

**Форма обучения – заочная сокращенная**

**Москва 2014**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются обучение студентов методологии науки, знакомство с практикой ее применения в системе управления, выработка навыков проведения статистических исследований.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

ИНДЕКС: Б.2. Б3 Математический и естественнонаучный цикл. Базовая часть.

Дисциплина «Математическая статистика» опирается на знания, полученных слушателями при изучении курсов математики общеобразовательной школы.

В дальнейшем является основой для изучения «Статистические способы компьютерной обработки данных», «Математические методы в психологии», «Экспериментальная психология».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

- 1) Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов математической статистики (ОК-2; ОК-4; ОК-5; ПК-2).
- 2) Уметь: применять методы математической статистики для решения психологических задач (ОК-4; ОК-5; ПК-2).
- 3) Владеть / быть в состоянии продемонстрировать навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала (ОК-4; ОК-5; ПК-2).

Процесс изучения дисциплины направлен на **ФОРМИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**: ОК-2; ОК-4; ОК-5; ПК-2;

Код компетенций	Формулировка
<i>Общекультурные компетенции вузовские</i>	
ОК-2	способен к пониманию современных концепций картины мира на основе сформированного мировоззрения, овладения достижениями естественных и общественных наук, культурологии
ОК-4	готов к использованию системы категорий и методов, необходимых для решения типовых задач в различных областях профессиональной практики
ОК-5	применению теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач
<i>Общепрофессиональные компетенции вузовские</i>	
ПК-2	готов к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4. СРОК ОБУЧЕНИЯ – 4 года – заочная, сокращенная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)		
			лек.	практ. занят.	самост. раб.
1	<b>Основы теории вероятностей</b>	1	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
	T1. Понятие вероятности, классическая формула вероятности, статистическая вероятность, условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		0,5	0,5	10
	T2. Случайные величины, их виды и примеры. Стандартные дискретные и непрерывные случайные величины.		0,5	0,5	10
	T3. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства.		0,5	0,5	10
	T4. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин и их свойства.		0,5	0,5	10
2	<b>Начала математической статистики</b>	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
	T5. Генеральная совокупность и выборка. Способы организации выборок.		0,5	0,5	12
	T6. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.		0,5	0,5	12
3	<b>Математическая статистика</b>	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>50</b>
	T7. Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая. Мода и медиана.		0,5	0,5	10
	T8. Выборочные числовые характеристики и их свойства.				10
	T9. Точечные и интервальные оценки. Методы их построения.				10
	T10. Линейная регрессия.				10
	T11. Статистические гипотезы и способы их проверки.		0,5	0,5	10
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>114</b>

5.

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

7. Практические занятия.

№ раздела	№ занятия	План занятия, основное содержание
1	1	Понятие вероятности, классическая формула вероятности, статистическая вероятность, условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
	1	Случайные величины, их виды и примеры. Стандартные дискретные и непрерывные случайные величины.
	1	Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин и их свойства.
2	2	Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
3	2	Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая. Мода и медиана.
	2	Выборочные числовые характеристики.
	2	Построение точечных и интервальных оценок.
	2	Линейная регрессия.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методический комплекс по курсу математическая статистика предусматривает лекции, практические занятия, и самостоятельную работу студентов. На лекциях излагается содержание дисциплины, проводится анализ основных математических понятий и методов. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций, и должно быть логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала. Практические занятия, ориентированы на выработку у студентов умения и навыков решения типовых математических задач.

Для контроля успеваемости по данной дисциплине предусмотрены текущий контроль по результатам самостоятельного выполнения контрольных заданий и последующее проведение зачетов и экзаменов.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для контроля успеваемости по данной дисциплине предусмотрены текущий контроль по результатам самостоятельного выполнения контрольных заданий и последующее проведение зачетов и экзаменов.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВОПРОСАМ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Понятие вероятности, классическая формула вероятности, статистическая вероятность, условная вероятность.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Случайные величины, их виды и примеры.
4. Математическое ожидание дискретной случайной величины и ее свойства.
5. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
6. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
7. Распределение Пуассона и его параметры.
8. Функция распределения как универсальная характеристика непрерывных случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
11. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
12. Понятие математического ожидания непрерывной случайной величины и его свойства.
13. Понятие дисперсии непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Генеральная совокупность и выборка (основные понятия).
15. Способы организации выборок. Вариационный ряд.
16. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
17. Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая.
18. Определение медианы и моды.
19. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания.
20. Основные свойства выборочной средней.
21. Смещенные и несмещенные оценки выборочной дисперсии.
22. Основные свойства выборочной дисперсии.
23. Показатели вариации: размах и коэффициент вариации.
24. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Метод моментов.
25. Интервальные оценки. Интервальная оценка математического ожидания при известном  $\sigma$ .
26. Интервальная оценка вероятности биномиального распределения.
27. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

28. Коэффициент корреляции.  
 29. Понятие статистической гипотезы.  
 30. Схема проверки статистической гипотезы.

### ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

#### (1 ЭТАП)

1. Дано распределение дискретной случайной величины  $X$  (табл. 1). Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.
2. Непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение. Ее математическое ожидание равно  $M_x$ , среднее квадратичное отклонение равно  $\sigma_x$  (табл. 2). Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение в интервале  $(a, b)$ .
3. Рассчитать и построить гистограмму относительных частот по сгруппированным данным (табл. 3), где  $m$  – частота попадания в промежуток  $(x_i, x_{i+1})$ .

#### (2 ЭТАП)

1. Найти несмещенную выборочную дисперсию на основании данного распределения выборки (табл. 4).
2. Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0$  является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5%-ом уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n = 10$  получено выборочное среднее  $\bar{x}$ , а несмещенное среднее квадратичное отклонение равно  $s$  (табл. 5).
3. При уровне значимости  $\alpha = 0,1$  проверить гипотезу о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин  $X$  и  $Y$  на основе выборочных данных (табл. 6) при альтернативной гипотезе  $H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ .
4. Найти выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  на основании корреляционной таблицы (табл. 7).

*Таблица 1*

Вариант	Числовые данные				
1	$X_i$	-5	2	3	4
	$P_i$	0,4	0,3	0,1	0,2

*Таблица 2*

Вариант	$M_x$	$\sigma_x$	a	b	Вариант	$M_x$	$\sigma_x$	a	b
1	10	1	8	14	8	40	4	36	43

*Таблица 3*

Вариант	i	$x_i < X < x_{i+1}$	$m_i$	Вариант	i	$x_i < X < x_{i+1}$	$m_i$
1	1	-6–2	2	8	1	5–7	4
	2	-2–2	8		2	7–9	14
	3	2–6	14		3	9–11	12
	4	6–10	6		4	11–13	8
	5	10–14	10		5	13–15	2

*Таблица 4*

Вариант	Распределение		Вариант	Распределение	
1	$X_i$	10 14 16 22	8	$X_i$	0,1 0,3 0,5
	$n_i$	13 24 14; 9		$n_i$	16 21 13

Таблица 5

Вариант	$a_0$	X	S	Вариант	$a_0$	X	S
1	10	12	1	8	100	96	6

Таблица 6

Вариант	X		Y		Вариант	X		Y	
	$X_I$	$n_I$	$y_I$	$m_I$		$X_I$	$n_I$	$y_I$	$m_I$
1	142	3	140	5	8	42	15	84	3
	145	1	146	3		45	17	87	2
	146	2	147	2		46	12	92	4
	148	4	151	2		50	16	96	1

Таблица 7

Вариант	Корреляционная таблица						
1	Y \ X	10	15	20	25	30	35
	15	6	4				
	25		6	8			
	35				2	1	5
	45				4	12	6
	55					1	5

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей, М., Наука, 2001 – 576 С.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 480 С.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., Высшая школа, 1998. – 400 С.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Академия, 2003. – 442 С.

### б) дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. – 384 С.
2. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под редакцией Свешникова А.А. М., Наука, 1970. – 656 С.
3. Мюллер П., Нойман П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике. – Перевод с немецкого – М.: Финансы и статистика, 1982. – 278 С.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронный учебник StatSoft: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/>
  2. Электронный учебник Д. Манита “Теория вероятностей и математическая статистика”: <http://teorver-online.narod.ru/>
  3. Электронный учебник А.И. Орлов “Математика случая. Вероятность и статистика – основные факты”: <http://www.aup.ru/books/m155/>
- Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 030300.62 Психология