

**Вопросы и задачи к зачету**

**3 семестр**

1. Элементы комбинаторики: общие правила, формула включения и исключения, размещения, перестановки, сочетания.
2. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности.
3. Основные теоремы теории вероятностей: теоремы о сложении вероятностей, теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра–Лапласа. Интегральная предельная теорема Муавра–Лапласа. Теорема Пуассона.
5. Случайные величины: определение, классификация, способы задания. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения и
6. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).
7. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Производящие функции.
8. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, геометрическое).
9. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное, экспоненциальное, нормальное).
10. Некоторые специальные законы распределения случайных величин:  $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера – Снедекора.
11. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва (закон больших чисел).
12. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
13. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Генеральные и выборочные характеристики. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Эмпирические законы распределения.
14. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Статистические оценки параметров распределения. Свойства оценок. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
15. Методы статистической оценки параметров: метод максимального правдоподобия, метод моментов, метод наименьших квадратов.
16. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы параметров нормального распределения. Построение доверительного интервала для вероятности события.
17. Общие положения проверки статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о параметрах распределений.
18. Критерий квантилей. Проверка гипотез о распределениях.
19. Основные понятия дисперсионного анализа.
20. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа.

### Пример зачетного билета 3 семестр

Зачетный билет № 00.

- (1) Сколькими способами можно расположить на книжной полке 5 различных книг?
- (2) Сколькими способами можно расположить на книжной полке 5 книг, если три из них одинаковые?
- (3) Сколькими способами можно расположить на книжной полке три из пяти различных имеющихся книг?
- (4) Сколькими способами можно расположить на книжной полке три книги из пятнадцати книг: пяти различных по три экземпляра?
- (5) Сколькими способами можно выбрать три из пяти различных имеющихся книг?
- (6) Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее шести очков, равна...
- (7) В ящике 7 белых и 9 черных шаров. Наудачу вынимают шар и возвращают. Затем снова вынимают шарик. Какова вероятность, что оба шара белые?
- (8) Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A|B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A|B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...
- (9) Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-2	4	7
$p$	0,1	0,5	0,4

Тогда ее математическое ожидание равно ...

- (10) Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	3
$P$	0,2	0,8

Тогда ее среднее квадратическое отклонение равно ...

- (11) В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:

$x_i$	1	3	4	5	6
$p_i$	0,2	—	0,2	0,1	0,1

Тогда значение относительной частоты при  $x = 3$  будет равно...

- (12) Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

- (13) Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 140$ :

$x_i$	1	3	5	7	9
$w_i$	0,05	0,15	0,25	$w_4$	0,35

Тогда частота варианты  $x_4 = 7$  в выборке равна ...

- (14) Для выборки объема  $n=10$  вычислена выборочная дисперсия  $D = 180$ . Тогда исправленная дисперсия для этой выборки равна ...
- (15) Точечная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака равна 3,5. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...  
 А) (0; 8,33);                      б) (3,5; 8,33);                      в) (0; 3,5);                      г) (-1,33; 8,33).
- (16) Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : p = 0,6$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...

- а)  $H_1 : p > 0,6$ ;                      б)  $H_1 : p \geq 0,6$ ;                      в)  $H_1 : p \leq 1$ ;                      Г)  $H_1 : p > 0,5$ .

(17) При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy} = 0,54$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_x = 1,6$ ,  $\sigma_y = 3,2$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...

(18) Экзамен по математической статистике успешно сдают 75% студентов дневного отделения. Если на втором курсе факультета обучается 250 студентов, то какова вероятность того, что 200 студентов сдадут экзамен успешно?

(19) Среднее квадратичное отклонение каждой из 2134 независимых случайных величин не превосходит 4. Оцените вероятность того, что отклонение среднего арифметического этих случайных величин от среднего арифметического их математических ожиданий не превзойдет 0.5.

(20) Случайная величина имеет нормальное распределение с известным средним квадратическим отклонением 3. Найдите доверительный интервал для неизвестного математического ожидания по выборочному среднему 5, если объем выборки 36 и надежность оценки 0,95.

### **Критерии и процедура оценивания**

К сдаче зачета допускаются студенты, полностью выполнившие семестровый план работы.

«Зачтено» ставится студенту, твердо знающему программный материал, не допускающему существенных неточностей, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Зачет проводится по итоговому тесту.

«Зачтено» ставится, если правильно выполнены не менее 80 % заданий.