

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра Математики

Попова С.В.

**Методические указания для организации
самостоятельной работы студентов**

по дисциплине

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

38.03.05 Бизнес-информатика

Ставрополь
2019

Раздел 1: Теория вероятностей

Цель изучения темы: овладеть основными понятиями комбинаторики, теории вероятностей случайных событий и случайных величин; сформировать научное представление о случайных величинах, научиться решать основные типы задач теории вероятностей.

Задачи: рассмотреть основные законы комбинаторики, изучить методы решения комбинаторных задач, научиться классифицировать события, изучить способы решения задач на случайные события, рассмотреть виды случайных величин, их особенности и области применения, изучить методы исследования функций распределения случайных величин.

Студент должен знать:

1. до изучения темы (базисные знания):

- понятие множества;
- действия над множествами
- предел функции;
- основные теоремы о пределах;
- свойства функций,
- дифференциальное и интегральное исчисление;

2. после изучения темы:

- правила сложения и умножения в комбинаторике;
- перестановки, размещения, сочетания без повторений;
- перестановки, размещения, сочетания с повторениями;
- статическое и классическое определение вероятности;
- виды случайных событий;
- основные теоремы теории вероятностей;
- правила вычисления вероятностей случайных событий;
- понятия дискретной и непрерывной случайной величины;
- законы распределения случайных величин;
- формулы основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайной величины;
- свойства функции распределения непрерывной случайной величины;
- закон больших чисел.

Студент должен уметь:

- решать задачи, пользуясь двумя правилами и формулами комбинаторики;
- вычислять вероятности простых событий;
- вычислять вероятности сложных событий, пользуясь основными теоремами теории вероятностей;
- находить основные числовые характеристики случайной величины;
- находить вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.

**Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по
указанной теме:**

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Какие вопросы изучает комбинаторика?
2. Сформулируйте правило сложения.
3. Объясните суть правила умножения.
4. Какие комбинации называются соединениями?
5. Дайте определение перестановок элементов конечного множества (без повторений).
6. Напишите формулу числа перестановок множества, состоящего из n элементов (без повторений).
7. Какие сочетания называются размещениями (без повторений)?
8. Напишите формулы для вычисления числа размещений m элементов n - элементного множества (без повторений).
9. В каком случае число размещений m элементов n - элементного множества равно числу перестановок из n элементов?
10. Дайте определение числа сочетаний m элементов n - элементного множества (без повторений).
11. Напишите формулы числа сочетаний m элементов n - элементного множества (без повторений).
12. Сформулируйте свойства сочетаний.
13. В чем основное различие сочетаний и размещений?
14. Дайте определение перестановок с повторениями.
15. Напишите формулу для вычисления числа перестановок с повторениями для n - элементного множества с k видами повторяющихся элементов.
16. Дайте определение размещений с повторениями.
17. Напишите формулу для вычисления числа размещений m элементов n - элементного множества с повторениями.
18. Дайте определение сочетаний с повторениями.
19. Напишите формулу для вычисления сочетаний с повторениями.
20. Что изучает теория вероятностей?
21. Что называется испытанием?
22. Какие события называются случайными?
23. Какие события называются достоверными?
24. Какие события называются невозможными?
25. Как определяется классическая вероятность?
26. Какие события несовместны?
27. Какие события независимы?
28. Дайте определение противоположного события и выведите формулу для нахождения его вероятности.

29. Укажите условия применения понятия классической вероятности.
30. В каких пределах изменяется вероятность случайного события?
31. Дайте определение статистической вероятности.
32. Дайте определение геометрической вероятности и укажите условия её применения.
33. Вероятность какого события равна нулю?
34. Дайте определение и приведите примеры событий, образующих полную группу.
35. Вероятность какого события равна единице?
36. Какие события называются совместными?
37. Что называется полной группой событий?
38. Чем отличаются противоположные события?
39. Как определить, являются ли данные события зависимыми?
40. Докажите теорему о вероятности суммы двух несовместных событий.
41. Докажите теорему о вероятности суммы двух совместных событий.
42. Докажите теорему о вероятности произведения двух независимых событий.
43. Выведите теорему сложения вероятностей для трёх совместных событий.
44. Выведите теорему умножения вероятностей для любых трёх событий.
45. При каких условиях применяется формула полной вероятности?
46. Записать формулу полной вероятности?
47. Что такое гипотеза в формуле полной вероятности?
48. Для каких событий справедлива формула полной вероятности?
49. Какие ограничения накладываются на гипотезы в формуле полной вероятности?
50. Если для наступления события A необходимо выполнение только одного события B , может ли быть применена для вычисления его вероятности формула полной вероятности?
51. Что называется гипотезой?
52. Что позволяет оценивать формула Байеса?
53. Запишите формулу Байеса.
54. Можно ли переоценить вероятность гипотезы до того, как стал известен результат испытания?
55. Какие испытания называются независимыми?
56. Запишите формулу Бернулли.
57. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит менее k раз?
58. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не менее k раз?
59. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит более k раз?
60. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не более k раз?
61. Какие задачи решаются с помощью локальной теоремы Лапласа?
62. Как записывается локальная теорема Лапласа?

63. Какие задачи решаются с помощью интегральной теоремы Лапласа?
64. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа?
65. Запишите локальную и интегральную функции Лапласа.
66. Интегральная функция Лапласа является чётной или нечётной?
67. Интегральная функция Лапласа является монотонной или нет?
68. Как найти значение локальной и интегральной функции Лапласа для конкретно заданного числового значения?
69. Как найти вероятность того, что частота отклонения от постоянной вероятности по абсолютной величине не больше, чем на величину ε ?
70. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:
 - а) События называются..... , если появление любого из них в результате испытания исключает появление других.
 - б) События А и В называются для события А, если при наступлении события В обязательно наступает событие А.
71. Какая случайная величина называется дискретной?
72. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
73. Основное свойство закона распределения.
74. Как определяется сумма случайных величин?
75. Как определяется произведение случайной величины на число?
76. Как определяется произведение случайных величин?
77. Что называется многоугольником распределения?
78. Приведите пример дискретной случайной величины.
79. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X - числа выпадений чётного числа очков на двух игральные кости
80. Что называется функцией распределения случайной величины?
81. Какая случайная величина называется непрерывной?
82. Какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?
83. Какой функцией является функция распределения дискретной случайной величины?
84. Чем характеризуется функция распределения непрерывной случайной величины?
85. Как найти функцию распределения дискретной случайной величины по заданному закону её распределения?
86. Как составить закон распределения дискретной случайной величины по её функции распределения?
87. Чему равна вероятность принятия конкретного значения для непрерывной случайной величины?
88. В каком промежутке лежат значения функции распределения?
89. Какие предельные соотношения справедливы для функции распределения?
90. Как найти вероятность того, что случайная величина примет значения из некоторого интервала?
91. Чем отличаются термины "функция распределения" и "интегральная функция распределения"?

92. Чем характеризуется линия, изображающая график функции распределения дискретной случайной величины?
93. Чем характеризуется линия, изображающая график непрерывной случайной величины?
94. Чему равно минимальное значение функции распределения?
95. В каких пределах изменяется функция распределения?
96. Чему равно максимальное значение функции распределения?
97. Что называют плотностью распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
98. Как найти вероятность того, что непрерывная случайная величина принимает значение, принадлежащее интервалу $(a; b)$?
99. Какими свойствами обладает плотность распределения?
100. Как найти плотность распределения по функции распределения?
101. Как найти функцию распределения по плотности распределения?
102. Какова область изменения плотности распределения?
103. Какой может быть область изменения функции плотности распределения?
104. Что такое плотность вероятностей?
105. Как определить дифференциальную функцию распределения?
106. Чему равен несобственный интеграл от плотности распределения в пределах от $-\infty$ до $+\infty$?
107. На основе какого свойства плотности распределения можно находить значения её параметра?
108. Для каких случайных величин вводится понятие плотности распределения?
109. Можно ли по виду функции плотности распределения судить о значениях, принимаемых случайной величиной?
110. Возможно ли, построить функцию плотности распределения для дискретной случайной величины?
111. Объясните вероятностный смысл плотности распределения.
112. Запишите плотность вероятности для равномерного закона распределения случайной величины.
113. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
114. Свойства математического ожидания.
115. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?
116. Запишите свойства дисперсии.
117. Запишите формулу вычисления дисперсии.
118. Что называется средним квадратичным отклонением?
119. Какое распределение называется биномиальным?
120. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
121. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
122. Как определяется распределение Пуассона?

123. Как найти математическое ожидание случайной величины, распределённой по закону Пуассона?
124. Как вычислить дисперсию случайной величины, распределённой по закону Пуассона?
125. Как записывается плотность равномерного распределения?
126. Определить показательное распределение.
127. Какое распределение называется нормальным?
128. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по нормальному закону?
129. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по нормальному закону?
130. Какое распределение называется нормированным нормальным распределением?
131. Какие свойства имеет функция распределения нормального закона?
132. Что называется потоком событий?
133. Какие свойства имеет простой поток событий?
134. Какое распределение используют для описания простого потока событий?
135. Какое распределение используют для описания промежутков времени между наступлением событий в простом потоке событий?
136. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:
- Математическим ожиданием дискретной случайной величины x называется каждого из всех её возможных значений на соответствующие
 - Дисперсией дискретной случайной величины X называется математическое отклонения этой величины от её математического
137. Вероятность заболевания гепатитом для жителей некоторой области в определенный период года составляет 0,0005. Оцените вероятность того, что из обследованных 10000 жителей 5 окажутся заболевшими?
138. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.
139. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины, заданной следующим законом распределения:

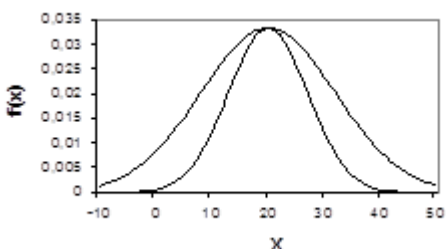
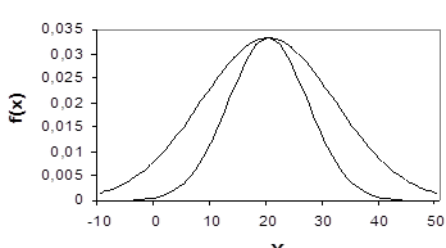
X	1	4	6	7
P	0.1	0.2	0.2	0.5

140. Предполагая закон распределения роста студентов нормальным с математическим ожиданием $\mu = 175$ см и дисперсией $\sigma^2 = 100$ см², найдите вероятность того, что рост произвольно выбранного студента окажется в пределах от 180 до 190 см.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

	Задания	Варианты ответов
1	Раздел математики, в котором изучается, сколько различных комбинаций, удовлетворяющим тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов, – это ...	1) математическая логика; 2) общая алгебра; 3) комбинаторика.
2	Символ C_n^k обозначает ...	1) упорядоченное k -элементное подмножество n -элементного множества; 2) число размещений из n элементов по k ; 3) число сочетаний из n различных предметов по k .
3	Комбинаторика изучает ...	1) методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; 2) способы определения вероятности возникновения того или иного события; 3) способы выборки и расположения предметов, свойства различных конфигураций.
4	Задачи комбинаторики ...	1) формулируются для конечного числа элементов; 2) предполагают использование методов математической статистики; 3) рассматривают только бесконечные множества.
5	Сколько существует трехзначных номеров, не содержащих цифры 8?	1) 81; 2) 512; 3) 729.
6	Сколько слов, содержащих 5 букв, можно составить из 33 букв русского алфавита при условии, что любые две стоящие рядом буквы различны?	1) 335; 2) 33324; 3) 332323.
7	Для сочетаний справедливо соотношение ...	1) $C_n^k = C_{n-1}^k$; 2) $C_n^k = C_n^{n-k}$; 3) $C_n^k = C_{n-1}^{k-1}$.
8	Как называется общий принцип комбинаторики, утверждающий, что если объект A можно выбрать m способами, а объект B выбрать n способами, то выбор « A или B » можно сделать $m + n$ способами?	1) принцип Хемминга; 2) правило произведения; 3) правило сумм.
9	Вероятностью случайного события называется:	1) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний; 2) предел, к которому стремится относительная частота события при бесконечно большом числе испытаний; 3) величина, обратная относительной частоте случайного события.
10	Относительной частотой случайного	1) отношение числа испытаний, при

	события называется:	<p>которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;</p> <p>2) предел, к которому стремится отношение числа ожидаемых событий к общему числу испытаний;</p> <p>3) число испытаний, при которых появилось ожидаемое событие.</p>
11	Какая из характеристик случайного события является случайной величиной?	<p>1) вероятность случайного события;</p> <p>2) относительная частота появления этого события.</p>
12	Вероятность случайного события может изменяться в пределах:	<p>1) от -1 до +1;</p> <p>2) от 0 до 1;</p> <p>3) от $-\infty$ до $+\infty$.</p>
13	Вероятность, какого события равна 1?	<p>1) достоверного;</p> <p>2) невозможного;</p> <p>3) случайного.</p>
14	Вероятность, какого события равна 0?	<p>1) достоверного;</p> <p>2) невозможного;</p> <p>3) случайного.</p>
15	Сумма вероятностей полной группы событий равна:	<p>1) числу всех событий этой группы;</p> <p>2) 1;</p> <p>3) любому числу от -1 до +1.</p>
16	Чтобы вычислить вероятность одновременного наступления нескольких совместных событий нужно:	<p>1) сложить вероятности этих событий;</p> <p>2) перемножить вероятности этих событий;</p> <p>3) разделить сумму вероятностей этих событий на число событий.</p>
17	Теорема сложения применима только к тем событиям, которые являются:	<p>1) несовместными;</p> <p>2) совместными;</p> <p>3) зависимыми.</p>
18	Теорема умножения применима только к тем событиям, которые являются:	<p>1) несовместными;</p> <p>2) совместными;</p> <p>3) противоположными.</p>
19	Что является законом распределения для дискретных случайных величин?	<p>1) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;</p> <p>2) зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;</p> <p>3) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.</p>
20	Что является законом распределения для непрерывных случайных величин?	<p>1) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;</p> <p>2) зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;</p> <p>3) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.</p>
21	Какое из определений относится к понятию «Математическое ожидание»?	<p>1) это наиболее вероятное значение случайной величины;</p>

		2) это среднее выборочное значение случайной величины; 3) это объём выборки.								
22	Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется:	1) квадратный корень из дисперсии; 2) сумма произведений каждого из ее возможных значений на соответствующие вероятности;								
23	Плотность вероятности непрерывной случайной величины:	1) всегда ≥ 0 ; 2) всегда ≥ 0 ; 3) всегда =1.								
24	На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Какими параметрами они отличаются? 	1) дисперсиями; 2) математическими ожиданиями; 3) математическими ожиданиями и дисперсиями; 4) критериями Стьюдента; 5) другими параметрами.								
25	На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Чему равны математические ожидания этих распределений? 	1) 0 и 0,035; 2) 20 и 20; 3) -10 и 50; 4) на диаграмме их значения не указаны.								
26	Дисперсия случайной величины равна 0,09. Чему равно среднее квадратичное отклонение?	1) 0,3; 2) 0,4; 3) 0,5.								
27	Случайная величина представлена следующим законом распределения <table border="1" data-bbox="319 1523 686 1635"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,25</td> <td>0,5</td> <td>0,25</td> </tr> </table> Чему равно математическое ожидание этой величины?	X	1	2	3	P	0,25	0,5	0,25	1) 3; 2) 2; 3) 5; 4) 4.
X	1	2	3							
P	0,25	0,5	0,25							
28	Чему равно среднее квадратичное отклонение случайной величины, если ее дисперсия равна 0,25?	1) 0,5; 2) 0,6; 3) 0,7.								

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Раздел 2: Математическая статистика

Цель изучения темы: овладеть основными понятиями математической статистики; научиться методам оценки неизвестных параметров на основе экспериментальных данных; познакомиться с методами проверки гипотез.

Задачи: рассмотреть вариационные ряды, их особенности и области применения, изучить методы исследования процессов с помощью корреляции и регрессии, проверки гипотез.

Студент должен знать:

1. до изучения темы (базисные знания):

- элементы теории погрешностей;
- случайные величины;
- основные числовые характеристики дискретной случайной величины;
- основные числовые характеристики непрерывной случайной величины;
- нормальный закон распределения.

2. после изучения темы

- статистическая совокупность;
- генеральная и выборочная совокупность;
- статистический дискретный и интервальный ряд распределения;
- вариационный ряд;
- полигон, гистограмма, кумулята, огива;
- мода, медиана, выборочная средняя;
- выборочная и исправленная дисперсия;
- выборочное и исправленное среднее квадратичное отклонение;
- коэффициент вариации;
- асимметрия, эксцесс;
- точечные и интервальные оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности;
- распределение Пирсона, Стьюдента;
- корреляция и регрессия;
- общие принципы проверки гипотез;
- нулевая и альтернативная гипотеза;
- уровень значимости;
- критическая область, область принятия гипотезы;
- критерии для проверки гипотезы о вероятности события, о математическом ожидании.

Студент должен уметь:

- составлять вариационные ряды и находить их выборочные характеристики;
- строить полигоны и гистограммы частот и относительных частот;

- применять к исследованию вариационных рядов точечные и интервальные оценки;
- строить линии регрессии и исследовать корреляционные связи;
- применять теоретические критерии для проверки статистических гипотез.

**Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по
указанной теме:**

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Дайте понятие генеральной совокупности и выборки.
2. Дайте определение вариационного ряда.
3. Можно ли восстановить по вариационному ряду выборку?
4. Дайте определение выборочного среднего.
5. Как строится гистограмма? полигон частот?
6. Приведите формулу для вычисления выборочного среднего по вариационному ряду.
7. Приведите формулу для вычисления выборочной дисперсии по вариационному ряду.
8. Укажите два различных способа найти выборочную дисперсию по вариационному ряду.
9. Как изменятся выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение, если прибавить к каждому элементу выборки постоянную c ?
10. Как изменятся выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение, если умножить каждый элемент выборки на постоянную c ?
11. Что характеризует выборочный коэффициент асимметрии?
12. Как называется средний член вариационного ряда?
13. Что такое медиана вариационного ряда?
14. Каким образом при группировке выборки можно найти оптимальное число интервалов?
15. Каким образом при группировке выборки рассчитывается длина интервала?
16. Какие графические характеристики выборки дают представление о графике плотности?
17. Какие графические характеристики выборки дают представление о графике функции распределения?
18. Чему равняется площадь под гистограммой частот?
19. Можно ли восстановить по гистограмме относительных частот вариационный ряд?
20. Можно ли восстановить по гистограмме частот группированный ряд?
21. Дайте определение медианного интервала.
22. Дайте определение модального интервала.

23. Как определяются состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии?
24. Как определяются состоятельная и несмещенная оценка для вероятности?
25. Дайте понятие доверительного интервала, доверительной вероятности.
26. Как найти доверительный интервал для математического ожидания при известном σ ?
27. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ .
28. Распределение χ^2 . Доверительный интервал для дисперсии.
29. Доверительный интервал для вероятности.
30. Сформулируйте общую задачу проверки гипотез.
31. Как определяются критическая область и область принятия решений?
32. Как осуществляется проверка гипотез о законе распределения (критерий Пирсона)?
33. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:
- Свойства выборочной совокупности тем лучше отражают свойства.....совокупности, чем больше ее.....
 - Наблюдаемые значения признака называют.....
34. Допишите недостающие сведения в нижеследующем тексте:
- Ценность выборочных характеристик определяется тем, что с их помощью можно оценить соответствующие.....характеристики.....совокупности
 - В статистике используютсоответствующие заданнойвероятности
35. Постройте полигоны частот и относительных частот по данным следующей таблицы:

X	25	28	30	32	34	36	40
m	5	15	17	24	25	16	10

36. Дайте точечную оценку генеральной дисперсии по данному распределению выборки объема $n = 100$:

X	1250	1280	1290	1300
m	10	20	30	40

37. При подсчете количества листьев на каждом из 20 комнатных растений определенного вида получены следующие результаты:
9, 10, 7, 13, 12, 8, 9, 10, 12, 11, 11, 7, 8, 9, 12, 12, 13, 13, 8, 10. При доверительной вероятности $\gamma=0,95$ дайте интервальную оценку генеральной средней количества листьев на растениях.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

	Задания	Варианты ответов
--	----------------	-------------------------

1	Статистической совокупностью называется множество объектов, характеризующихся:	а) только некоторым качественным признаком; б) только некоторым количественным признаком; в) некоторым количественным или качественным признаком.
2	Множество всех студентов-первокурсников страны представляет собой:	а) генеральную совокупность; б) выборочную совокупность.
3	Объекты выборочной статистической совокупности отбираются из соответствующей генеральной совокупности:	а) определенным образом; б) случайным образом.
4	Свойства выборки тем лучше отражают соответствующие свойства генеральной совокупности:	а) чем меньше объем выборки; б) чем больше объем выборки; в) от объема выборки это не зависит.
5	Как называется выборка, по данным которой можно достаточно уверенно судить об интересующем нас признаке генеральной совокупности?	а) бесповторной; б) повторной; в) возвратной; г) репрезентативной.
6	Сумма частот вариант выборочной совокупности:	а) меньше объема выборки; б) равна объему выборки; в) больше объема выборки.
7	Графическим изображением статистического дискретного ряда распределения является:	а) полигон частот или относительных частот; б) гистограмма частот или относительных частот.
8	Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_1; n_1), (x_2; n_2), \dots, (x_k; n_k)$ называется:	а) полигон частот; б) полигон суммы частот; в) полигон относительных частот; г) полигон частот.
9	Графическим изображением статистического интервального ряда распределения является:	а) полигон частот или относительных частот; б) гистограмма частот или относительных частот.
10	Какие статистические совокупности относятся к генеральным?	а) если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$; б) если число членов совокупности ограничено; в) если совокупность состоит только из дискретных величин.
11	Какие статистические совокупности относятся к выборочным?	а) если число членов совокупности $n \rightarrow \infty$; б) если число членов совокупности ограничено; в) если совокупность состоит только из дискретных величин.
12	Выборочное среднее квадратическое отклонение определяется по формуле:	а) $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i m_i$; б) $\sigma_B = \sqrt{D_B}$; в) $D_B = \bar{x}^2 - (\bar{x}_B)^2$;

		d) $\bar{x}_B = \sum_{i=1}^n x_i p_i$.
13	Числовые характеристики, каких статистических совокупностей являются случайными величинами?	a) генеральных; b) выборочных; c) ни тех ни других.
14	Генеральная средняя определяется по формуле:	a) $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$; b) $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$; c) $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$; d) $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$.
15	Для определения точечных оценок числовых характеристик случайной величины необходимо:	a) иметь выборку из генеральной совокупности; b) применить метод наименьших квадратов; c) построить гистограмму распределения относительных частот; d) все выше перечисленные.
16	Дополните: Разность между случайной величиной и ее математическим ожиданием называется ...	
17	Наилучшей оценкой генеральной средней является:	a) исправленная выборочная дисперсия; b) средняя выборочная; c) генеральная дисперсия; d) исправленное среднее квадратичное отклонение.
18	Генеральной дисперсией называется:	a) $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$; b) $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$; c) $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$; d) $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$.
19	Чем шире доверительный интервал:	a) тем меньше соответствующая доверительная вероятность; b) тем больше соответствующая доверительная вероятность; c) доверительная вероятность не зависит от ширины доверительного интервала.
20	Исправленной выборочной дисперсией называется:	a) $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$;

	<p>b) $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$;</p> <p>c) $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$;</p> <p>d) $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$.</p>
--	--

4) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*