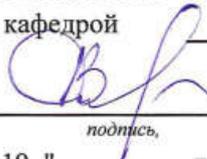


Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой



*подпись,*

ММИТ УЭФ

*аббревиатура кафедры*

В.В. Шишов

*инициалы, фамилия*

" 19 " декабря 2017 г.

Торгово-экономический институт

*полное наименование института*

Кафедра математических методов и  
информационных технологий

*и кафедры, реализующей дисциплину*

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю), практике

**Б1.Б.21**

*индекс и наименование дисциплины (модуля)*

**Математика: Теория вероятностей и математическая статистика**

*или практики (на русском и иностранном языке (при реализации на иностранном языке)) в соответствии с  
ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки/специальность

**38.03.02 Менеджмент**

*код и наименование направления  
подготовки/специальности*

Направленность (профиль)

**38.03.02.02.13 "Менеджмент организации (в  
сфере услуг)"**

*код и наименование направленности (профиля)*

Красноярск 2017 г.

ФОС по дисциплине Математика: Теория вероятности и  
математическая статистика  
разработаны в соответствии с ПВД ФОС-2017 Университета, ФГОС ВО  
направления подготовки 38.03.02 Менеджмент и учебным планом  
38.03.02.02.13 "Менеджмент организации (в сфере услуг)"  
очная форма обучения, 2017 год набора

Разработчик(и)



Л.А. Слонова

*подпись,*

*инициалы, фамилия*

*подпись,*

*инициалы, фамилия*

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций**

курс	семестр	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
1	2	<b>ОПК-6</b> владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	<p><b>Знать:</b> основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики необходимый для овладения методами принятия решений.</p> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностно-статистические методы для решения прикладных задач, требующих принятия управленческих решений.</p> <p><b>Владеть:</b> вероятностно-статистическими методами, позволяющими в будущей профессиональной деятельности принимать решения в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.</p>	тестовые задания, вопросы к зачету

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания**

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Тест** является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

Тест состоит из 15 элементарных задач и предоставляет возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии.

#### *Образец типового варианта теста*

<p><b>1.</b> В каких пределах изменяется вероятность события <math>P(A)</math>            а) <math>0 &lt; P(A) \leq 1</math>; б) <math>0 \leq P(A) \leq 1</math>; в) <math>P(A) \leq 1</math>; г) <math>P(A) &gt; 0</math>.</p>	<p>5 баллов</p>												
<p><b>2.</b> Рассмотрим испытание: подбрасывается игральная кость. Установите соответствие:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">А) Достоверное событие</td> <td style="width: 5%;">1)</td> <td style="width: 45%;">Выпало 3 очка</td> </tr> <tr> <td>В) Невозможное событие</td> <td>2)</td> <td>Выпало больше 6 очков</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3)</td> <td>Выпало не более 6 очков</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4)</td> <td>Выпало четное число очков</td> </tr> </table> <p>а) А) <math>\rightarrow</math> 2), В) <math>\rightarrow</math> 3); б) А) <math>\rightarrow</math> 3), В) <math>\rightarrow</math> 1);            в) А) <math>\rightarrow</math> 3), В) <math>\rightarrow</math> 2); г) А) <math>\rightarrow</math> 4), В) <math>\rightarrow</math> 2).</p>	А) Достоверное событие	1)	Выпало 3 очка	В) Невозможное событие	2)	Выпало больше 6 очков		3)	Выпало не более 6 очков		4)	Выпало четное число очков	<p>5 баллов</p>
А) Достоверное событие	1)	Выпало 3 очка											
В) Невозможное событие	2)	Выпало больше 6 очков											
	3)	Выпало не более 6 очков											
	4)	Выпало четное число очков											
<p><b>3.</b> Формула Бернулли имеет вид ...</p> <p>а) <math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)</math>; б) <math>P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B)</math>;            в) <math>P_A(H_j) = \frac{P_{H_j}(A) \cdot P(H_j)}{P(A)}</math>; г) <math>P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}</math>.</p>	<p>5 баллов</p>												
<p><b>4.</b> Укажите все формулы, по которым можно рассчитать дисперсию дискретной случайной величины</p> <p>а) <math>\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i</math>; б) <math>\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i</math>;            в) <math>\sum_{i=1}^n (x_i - M(X)) \cdot p_i</math>; г) <math>\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i - (M(X))^2</math>.</p>	<p>5 баллов</p>												
<p><b>5.</b> Нормально распределенная случайная величина задана функцией плотности <math>f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{18}}</math>, тогда ее дисперсия <math>D(X)</math> равна...</p>	<p>5 баллов</p>												

<p>a) 5;                    б) 18;                    в) 3;                    г) 9.</p>													
<p>6. Укажите, что из перечисленного ниже может быть использовано при графическом изображении дискретных вариационных рядов:  а) диаграмма рассеяния;  б) гистограмма частот;  в) график функции;  г) полигон частот.</p>	<p>5 баллов</p>												
<p>7. Статистическое распределение выборки имеет вид</p> <table border="1" data-bbox="373 495 1080 600"> <tbody> <tr> <td>Варианта <math>x_i</math></td> <td>-2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Частота <math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда относительная частота варианты <math>x_2 = 4</math>, равна ...  а) 4;                    б) 0,2;                    в) 0,4;                    г) 0,5.</p>	Варианта $x_i$	-2	2	3	4	Частота $n_i$	6	4	3	7	<p>5 баллов</p>		
Варианта $x_i$	-2	2	3	4									
Частота $n_i$	6	4	3	7									
<p>8. Уравнение линейной регрессии <math>\bar{y}_x</math> между признаками <math>X</math> и <math>Y</math> имеет вид <math>\bar{y}_x = -2,35x - 11,3</math>, тогда коэффициент корреляции <math>r_g</math> может быть равен...  а) <math>r_g = -1,2</math>;    б) <math>r_g = 0,86</math>;    в) <math>r_g = 0</math>;    г) <math>r_g = -0,76</math>.</p>	<p>5 баллов</p>												
<p>9. Число сочетаний <math>C_6^4</math> из 6 элементов по 4 равно:  а) 15;                    б) 10;                    в) 6;                    г) 3.</p>	<p>8 баллов</p>												
<p>10. Вероятность того, что саженец липы приживется, равна 0,7. Было высажено 5 деревьев. Вероятность того, что среди них приживется ровно 3 саженца равна...  а) <math>C_5^3 \cdot 0,7^3 \cdot 0,3^2</math>;    б) <math>C_5^3 \cdot 0,7^3 \cdot 0,3^2</math>;    в) <math>0,7^5</math>;    г) <math>0,7^3</math>.</p>	<p>8 баллов</p>												
<p>11. Дискретная случайная величина задана рядом распределения.</p> <table border="1" data-bbox="392 1256 1115 1350"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td><math>p_3</math></td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда вероятность <math>p_3</math> и <math>M(X)</math> равны...  а) <math>p_3 = 0,3</math> и <math>M(X) = 2</math>;    б) <math>p_3 = 0,3</math> и <math>M(X) = 2,2</math>;  в) <math>p_3 = 0,2</math> и <math>M(X) = 2,1</math>;    г) <math>p_3 = 0,3</math> и <math>M(X) = 2,4</math>.</p>	$x_i$	-1	0	2	4	5	$p_i$	0,1	0,2	$p_3$	0,1	0,3	<p>8 баллов</p>
$x_i$	-1	0	2	4	5								
$p_i$	0,1	0,2	$p_3$	0,1	0,3								
<p>12. Непрерывная случайная величина распределена нормально с параметрами <math>a=12</math>, <math>\sigma=3</math>. Определите <math>P(22 &lt; X &lt; 24)</math>.  <u>Указание.</u> Примените правило трех сигм.  а) 0,25;                    б) 0;                    в) 1;                    г) 0,5.</p>	<p>8 баллов</p>												
<p>13. Точечная оценка параметра распределения равна <math>\bar{x}_g = 13,5</math>. Тогда его интервальная оценка может быть:  а) (12; 14);    б) (11; 14);    в) (13; 14);    г) (15; 17).</p>	<p>8 баллов</p>												
<p>14. Для некоторого количественного признака известно, что <math>\bar{x}_g = 2,5</math> и <math>\sigma = 1,5</math>. Коэффициент вариации <math>V</math> количественного признака равен...  а) 25%;                    б) 60%;                    в) 15%;                    г) 150%.</p>	<p>10 баллов</p>												
<p>15. Дан интервальный вариационный ряд</p>	<p>10</p>												

	варианта	(1; 3]	(3; 5]	(5; 7]	(7; 9]	баллов
	частота	2	3	4	1	
Выборочная средняя равна...						
а) 3,9;      б) 4,3;      в) 4,8;      г) 5,1.						

### *Структура теста*

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	5
Тестовые задания для оценки умений	5	8
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	2	10
Итого	15 заданий в тесте	Максимальный балл за тест - 100

### *Критерии и шкалы оценивания компетенций теста в результате изучения дисциплины*

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Студент при тестировании набрал 90-100 баллов
«хорошо»	Студент при тестировании набрал 75-89 баллов
«удовлетворительно»	Студент при тестировании набрал 60-74 баллов
«неудовлетворительно»	Студент при тестировании набрал 0-59 баллов

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ**

*Промежуточной формой контроля* по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» является **зачет**, который проводится в форме собеседования по билетам на последнем занятии. Билеты содержат два вопроса из типового перечня вопросов к зачету и задачу из перечня типовых практических заданий.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью студентов. Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

*Перечень теоретических вопросов к зачету.*

1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определения вероятности.
2. Элементы комбинаторики.
3. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты.
4. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
5. Умножение событий. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Независимые события. Формула Бернулли.
8. Приближенные формулы (теорема Муавра-Лапласа).
9. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ).
10. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины.
11. Законы распределения СВ.
12. Дисперсия случайной величины, ее свойства.
13. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.
14. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства.
15. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.
16. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты НСВ.
17. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс.
18. Закон больших чисел.
19. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма.
20. Выборочная функция распределения.
21. Числовые характеристики выборки.
22. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии.
23. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
24. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии. Построение выборочных линейных уравнений регрессии.
25. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия.
26. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона

27. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица.  
 28. Выборочный коэффициент корреляции.  
 29. Построение выборочных линейных уравнений регрессии.

*Перечень типовых практических заданий к зачету.*

1. Определите число сочетаний  $C_7^2$  из 7 элементов по 2.
2. Определите количество способов, которыми можно сформировать экзаменационный билет из пяти заданий, если всего заданий 35.
3. В коробке 9 красных и 6 белых шаров. Найти вероятность того, что наудачу взятый шар будет красным.
4. Игральная кость брошена один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет более четырех очков.
5. В студенческой группе 8 юношей 10 девушек. На дежурство случайным образом выбирают двух студентов. Найти вероятность того, что отберут двух девушек.
6. Вероятность попадания по мишени при первом выстреле равна 0,6, при втором 0,7. Найти вероятность, того что при двух выстрелах мишень не будет поражена.
7. В студенческой группе 8 юношей 10 девушек. На дежурство случайным образом выбирают трех студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных будет 2 девушки.
8. Вероятность того, что при высадке саженец приживется, равна 0,6. Было высажено 4 саженца. Найти вероятность того, что среди них приживется ровно половина саженцев.
9. Вероятность того, что клиент не сможет вовремя вернуть кредит, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 100 клиентов кредит вернут вовремя от 10 до 15 клиентов.

10. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

$x_i$	-2	-1	0	3
$p_i$	0,2	$p_2$	0,3	0,1

Найти  $p_2$ , математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсию  $D(X)$  этой случайной величины.

11. Непрерывная случайная величина распределена нормально с параметрами  $a=7$ ,  $\sigma=1$ . Определите  $P(3 < X < 11)$ . Указание. Примените правило трех сигм.
12. Квартальный процент премии на предприятии составил:  $x_1 = 15$ ,  $x_2 = 10$ ,  $x_3 = 20$ ,  $x_4 = 25$ . Определите среднегодовой процент премии  $\bar{x}_6$ .
13. Дан вариационный ряд

Варианта $x_i$	1	2	4	6
Частота $n_i$	2	5	2	1

Найти исправленное выборочное стандартное отклонение  $S_g$ .

14. Дан вариационный ряд

Варианта $x_i$	0	1	2	4
Частота $n_i$	8	12	16	7

Найти выборочную дисперсия  $D_g$ .

15. Дан интервальный вариационный ряд

варианта	(1; 3]	(3; 5]	(5; 7]	(7; 9]
частота	2	3	4	1

Найти выборочную среднюю.

16. Статистическое распределение выборки имеет вид

Варианта $x_i$	0	1	2	4
Частота $n_i$	8	12	16	7

Определите значение относительной частоты  $w_3$  варианты  $x_3 = 2$ .

17. Для некоторого количественного признака известно, что  $\bar{x}_g = 2,5$  и  $\sigma = 1,5$ . Определите значение коэффициента вариации  $V$  этого количественного признака.

18. Записать интервальную оценку генеральной средней  $\bar{x}_g$ , если по выборке найдена ее точечная оценка  $\bar{x}_g = 7,25$  и полудлина доверительного интервала  $\Delta = 0,8$ .

19. Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции  $r_g = 0,82$ , укажите уравнение регрессии  $\bar{y}_x$ , которым может быть описана зависимость между признаками X и Y.

- а)  $\bar{y}_x = -2,35x - 9,3$ ;                      б)  $\bar{y}_x = -3,5x + 11,7$ ;  
 в)  $\bar{y}_x = 2,35x - 11,7$ ;                      г)  $\bar{y}_x = -3,5x - 11,7$ .

20. Выборочное уравнение парной линейной регрессии между признаками X и Y имеет вид:  $\bar{y}_x = 4,5 - 1,8x$ , Укажите возможное значение коэффициента корреляции  $r_g$ .

- а)  $r_g = 0,75$ ;                      б)  $r_g = -0,75$ ;  
 в)  $r_g = -0,7$ ;                      г)  $r_g = -0,85$ .

*Критерии и шкала оценивания промежуточного контроля*

Оценка	Критерии оценивания
«зачтено»	Студент демонстрирует достаточные, допустимы несколько поверхностные знания в рамках учебной программы, ответ логически правильно построен, однако в нём могут быть допущены некоторые огрехи и неточности, которые легко исправляются самим студентом; владеет необходимой научной терминологией; анализирует факты, допуская ряд незначительных ошибок; при наводящих вопросах в достаточной степени раскрывает вопросы билета, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, но может испытывать затруднения.
«не зачтено»	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.А. Слонова