

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Уфимский филиал Финуниверситета

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Разработчик: кафедра «Математика и информатика»

Направления подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа: Прикладные информационные системы в экономике и финансах


Профиль: Прикладные информационные системы в экономике и финансах

Форма образования: заочная

РАССМОТРЕН  
На заседании кафедры  
«Математика и информатика»

Протокол № 12  
от « 30 » июня 2023 г.

Зав. кафедрой



/С.А. Фархиева

*Подпись*

Разработан на основе

*ОС ФГОБУ ВО Финуниверситета по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) № 1523/о от 28.06.2021 г.*

## Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство <sup>1</sup>
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный пороговый	«хорошо» средний	«отлично» высокий	

<b>ПКН-1 Способность применять общенаучные, общинженерные знания, математические методы в сфере ИТ</b>					
<b>Индикатор 1.</b> Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования.					
<b>Знать:</b> - современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	Фрагментарное представление о современных естественнонаучных концепциях, общинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Неполные представления о современных естественнонаучных концепциях, общинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных естественнонаучных концепциях, общинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Сформированные систематические представления о современных естественнонаучных концепциях, общинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Тестовые задания, вопросы для устного/письменного опроса, задания в виде расчетных задач
<b>Уметь:</b> - применять современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	Фрагментарное умение применять современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	Несистематическое применение умений применять современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	Сформированное умение применять современные естественнонаучные концепции, общинженерные подходы, методы математического анализа и моделирования	Тестовые задания, вопросы для устного/письменного опроса, задания в виде расчетных задач
<b>Индикатор 2.</b> Применяет знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения.					

<sup>1</sup> Виды оценочных средств: *тестовые задания, вопросы для устного/письменного опроса, задания в виде расчетных задач, мини-кейсы, ситуационные задачи, практико-ориентированные задания.*

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство <sup>1</sup>
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный пороговый	«хорошо» средний	«отлично» высокий	

<b>Знать:</b> - особенности сферы разработки программного обеспечения для проведения теоретического и экспериментального исследования	Фрагментарное представление об особенностях сферы разработки программного обеспечения для проведения теоретического и экспериментального исследования	Неполные представления об особенностях сферы разработки программного обеспечения для проведения теоретического и экспериментального исследования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях сферы разработки программного обеспечения для проведения теоретического и экспериментального исследования	Сформированные систематические представления об особенностях сферы разработки программного обеспечения для проведения теоретического и экспериментального исследования	Тестовые задания, вопросы для устного/письменного опроса, задания в виде расчетных задач
<b>Уметь:</b> - применять полученные знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения	Фрагментарное умение применять полученные знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения	Несистематическое применение умений применять полученные знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения	Сформированное умение применять полученные знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения	Тестовые задания, вопросы для устного/письменного опроса, задания в виде расчетных задач

## 2 Задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения ОП ВО

### *Вопросы для устного/письменного опроса (ПКН-1)*

1. Элементы комбинаторики: комбинаторное правило умножения и сложения; перестановки; сочетания из  $n$  по  $k$ ; размещения из  $n$  по  $k$ ; сочетания с повторениями.
2. Непосредственный подсчет вероятностей (классическое определение вероятности).
3. Формула геометрической вероятности.
4. Статистическая вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей и ее следствия.
6. Зависимые и независимые события.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли).
11. Формула Бернулли.
12. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли.
13. Приближенные формулы Пуассона.
14. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
15. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
16. Дискретная случайная величина (ДСВ).

17. Математические операции над ДСВ.
18. Числовые характеристики ДСВ.
19. Функция распределения ДСВ.
20. Непрерывные случайные величины (СВ) (плотность и функция распределения).
21. Числовые характеристики непрерывных СВ.
22. Биномиальное распределение и вычисление его числовых характеристик.
23. Пуассоновское распределение и вычисление его числовых характеристик.
24. Гипергеометрическое распределение и вычисление его числовых характеристик.
25. Равномерное распределение и вычисление его числовых характеристик.
26. Показательное распределение и вычисление его числовых характеристик.
27. Нормальный закон распределения.
28. Числовые характеристики нормального закона распределения.
29. Правило «трех сигм».
30. Закон распределения дискретной двумерной СВ.

### **Задания в виде расчетных задач (ПКН-1)**

#### **Задание 1**

Банк выдал 5 кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Тогда вероятность того, что в срок не будет погашено 2 кредита равна ...

#### **Задание 2**

В партии 5% нестандартных деталей. Случайным образом отобраны 4 детали. Дискретная случайная величина  $X$  – число нестандартных деталей среди четырех отобранных. Тогда  $M(5 \cdot X)$  равно ...

#### **Задание 3**

Среднее число молодых специалистов, ежегодно направляемых в аспирантуру при экономических вузах, составляет 200 человек. Пользуясь неравенством Маркова, оценить вероятность того, что число молодых специалистов, направляемых в аспирантуру при экономических вузах в следующем году, будет больше 250:  $P(X > 250) \leq \dots$

#### **Задание 4**

Задано распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины:

Y	X			
	3	10	12	16
1	0,15	0,06	0,25	0,04
2	?	0,10	0,03	0,07

Неизвестная вероятность равна ... (0,3)

#### **Задание 5**

При обследовании выработки 1000 рабочих цеха в отчетном году по сравнению с предыдущим по схеме собственно-случайной повторной выборки были отобраны 100 рабочих. Обследование показало, что  $\bar{x}_B = 120\%$ ,  $s^2 = 64$ . Тогда средняя квадратическая ошибка для средней равна ...

#### **Задание 6**

При обследовании выработки 1000 рабочих цеха в отчетном году по сравнению с предыдущим по схеме собственно-случайной повторной выборки были отобраны 100 рабочих. Обследование показало, что  $\bar{x}_B = 120\%$ ,  $s^2 = 64$ . Тогда с вероятностью 0,9545 предельная ошибка выборки равна

#### **Задание 7**

Мода вариационного ряда -2; -1; 0; 1; 2; 3; 3; 4; 5; 5; 5; 5 равна ...

#### **Задание 8**

Выборочная средняя вариационного ряда: -2; -1; 0; 1; 2; 3; 3; 4; 5; 5; 5; 5 равна ...

**Задание 9**

Медиана вариационного ряда: -2; -1; 0; 1; 2; 3; 3; 4; 5; 5; 5; 5 равна ...

**Задание 10**

Дан доверительный интервал (0,05; 0,15) для оценки вероятности биномиально распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка вероятности равна ...

**Задание 11**

Кредитный отдел банка проанализировал выданные кредиты по двум параметрам (в % от общего числа кредитов) по величине и срокам:

	Краткосрочные	Долгосрочные
Мелкий	10	30
Средний	15	15
Крупный	25	5

Вероятность того, что кредит краткосрочный, если он мелкий равна ...

**Задание 12**

Кредитный отдел банка проанализировал выданные кредиты по двум параметрам (в % от общего числа кредитов) по величине и срокам:

	Краткосрочные	Долгосрочные
Мелкий	10	30
Средний	15	15
Крупный	25	5

Вероятность того, что кредит крупный, если он долгосрочный равна ...

**Задание 13**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ :

$x_i$	2	1				Итого
$n_i$		5	0	5		50

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

**Задание 14**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ :

$x_i$	2	1				Итого
$n_i$		5	0	5		50

Тогда выборочная дисперсия равна...

**Задание 15**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ :

$x_i$	2	1				I
$n_i$		5	0	5		того 5
						0

Тогда «исправленная» выборочная дисперсия, с точностью до сотой, будет равна...

**Тесты (ПКН-1)**

1. В партии из 10 деталей 6 бракованных. Наудачу отобраны 3 детали. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей все будут бракованными.

А.  $\frac{1}{6}$ ;

- Б.  $\frac{6}{10}$ ;  
 В.  $\frac{4}{10}$ ;  
 Г.  $\frac{1}{12}$ .

2. В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены три камеры.

- А. 0,398;  
 Б. 0,098;  
 В. 0,504;  
 Г. 0,006.

3. Вероятность брака изделий на некотором производстве  $p = 0,2$ . Найти вероятность того, что среди отобранных 3-х изделий бракованным окажется одно.

- А. 0,384;  
 Б. 0,512;  
 В. 0,2;  
 Г. 0,6.

4. Покупатель с равной вероятностью посещает 3 магазина. Вероятность того, что он купит товар в первом магазине, равна 0,4, во втором – 0,3, в третьем – 0,2. Покупатель купил товар. Определить вероятность того, что это был второй магазин.

- А. 0,33;  
 Б. 0,45;  
 В. 0,2;  
 Г. 0,63.

5. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базу придут 2 негодных изделия.

- А. 0,3679;  
 Б. 0,1839;  
 В. 0,0004;  
 Г. 0,2.

6. По данным ОТК завода 0,8 всего объема выпускаемых изделий – первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий будет 320 первого сорта.

- А. 0,04986;  
 Б. 0,00219;  
 В. 0,0228;  
 Г. 0,8.

7. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$x_i$	5	1
$p_i$	0,2	0,8

Математическое ожидание этой случайной величины равно...

- А. 7,5;  
 Б. 6;  
 В. 9;  
 Г. 8.

8. Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Математическое ожидание числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных равна ...

- А. 0,45;  
 Б. 0,5;  
 В. 4,5;  
 Г. 0,9.

9. Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Дисперсия числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных равна ...

- А. 0,5;
- Б. 0,45;
- В. 4,5;
- Г. 0,9.

10. Нормально распределенная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-7)^2}{50}}$ . Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- А. 5;
- Б. 7;
- В. 50;
- Г. -7.

11. Нормально распределенная случайная величина  $X$  задана своими параметрами –  $a = 7$  – математическое ожидание и  $\sigma = 1$  – среднее квадратическое отклонение. Найти  $D(2X - 1)$ .

- А. 2;
- Б. -1;
- В. 5;
- Г. 4.

12. Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$ . Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- А. 4;
- Б.  $\frac{1}{4}$ ;
- В.  $-\frac{1}{4}$ ;
- Г.  $\frac{1}{16}$ .

13. Случайная величина  $X$  распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$ . Тогда дисперсия этой случайной величины равна...

- А. 4;
- Б.  $\frac{1}{4}$ ;
- В.  $-\frac{1}{4}$ ;
- Г.  $\frac{1}{16}$ .

14. Случайная величина  $X$  распределена по закону Пуассона с параметром  $\lambda = 2$ . Найти дисперсию  $D(2X - 9)$ .

- А. 0,5;
- Б. 1;
- В. -1;
- Г. 2.

15. Равномерно распределенная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{при } x \in (1; 3), \\ 0 & \text{при } x \notin (1; 3) \end{cases}$ . Тогда ее математическое ожидание равно...

- А. 2;
- Б.  $\frac{1}{3}$ ;
- В.  $\frac{1}{2}$ ;
- Г.  $\frac{1}{9}$ .



16. Равномерно распределенная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{при } x \in (1; 3), \\ 0 & \text{при } x \notin (1; 3) \end{cases}$ . Тогда ее дисперсия равна...

А. 2;

Б.  $\frac{1}{3}$ ;

В.  $\frac{1}{2}$ ;

Г.  $\frac{1}{9}$ .

17. Равномерно распределенная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{при } x \in (1; 3), \\ 0 & \text{при } x \notin (1; 3) \end{cases}$ . Тогда вероятность  $P(1 < X < 2)$  равна...

А. 2;

Б.  $\frac{1}{3}$ ;

В.  $\frac{1}{2}$ ;

Г.  $\frac{1}{9}$ .

18. Среднее значение длины детали равно 40 см. Используя неравенство Маркова оценить вероятность:

$$P(X \leq 80) \geq \dots$$

А. 0,5;

Б. 0,25;

В. 0,3;

Г. 0,75.

19. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ C, & 1 \leq x \leq 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Тогда параметр  $C$  равен ...

А. 0,5;

Б. 0,25;

В. 0,83;

Г. 0,75.

20. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ C, & 1 \leq x \leq 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(2,5; 3)$  равна ...

А. 0,5;

Б. 0,25;

В. 0,83;

Г. 0,75.

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций

#### Критерии оценки знаний при проведении устного/письменного опроса

Оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов дисциплины.

Оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых по-

нятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий.

#### **Критерии оценки знаний при решении задач**

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий, не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.