

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Утверждено на Совете института  
прикладной математики и компьютерных наук  
«22» июня 2023 г., протокол № 8

Директор ИПМКН

А.А.Сычугов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

с направленностью (профилем)  
**«Информационные системы»**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
Дудина Ю.В., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1).**

|     |   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
|-----|---|------|------|------|---|---|-----|-----|----|----|---|---|---|------|------|------|--|---|-----|-----|------|
| 1   | В урне находятся 3 белых и 7 чёрных шаров. Из урны извлекают 3 шара. Какова вероятность того, что среди них один белый шар.   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 2   | Монету подбрасывают 8 раз. Найти вероятность, что 6 раз она упадет гербом вниз.   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 3   | Автобусы некоторого городского маршрута идут с интервалом 5 минут. Пассажир подходит к остановке в некоторый момент времени. Считая момент прихода пассажира распределенным равномерно, найти вероятность появления пассажира не ранее, чем через минуту после ухода автобуса, но не позднее, чем за две минуты до отхода следующего.   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 4   | В среднем левши составляют 1%. Случайным образом отобраны 198 человек. Найти наивероятнейшее число лиц, не являющихся левшами.  |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 5   | <p>Плотность вероятностей величины <math>X</math> имеет вид:</p> $f( X ) = \begin{cases} \frac{A}{X^4} & \text{при } -\infty < X < -1 \\ 0 & \text{при } X \geq -1 \end{cases}$ <p>Найти: значение параметра <math>A</math>.</p>  |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 6   | На пути движения автомобиля 3 светофора. Каждый с вероятностью 0,5 разрешает, либо запрещает автомобилю дальнейшее движение. Найти закон распределения случайной величины $X$ – числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки.   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 7   | <p>Задан закон распределения двумерной случайной величины. Найти закон распределения случайной величины <math>Z=2X+Y</math>.</p> <table><tr><td></td><td><math>X</math></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td><math>Y</math></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1/18</td><td>5/12</td><td>1/36</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>1/9</td><td>1/3</td><td>1/18</td></tr></table> |      | $X$  | 1    | 2 | 3 | $Y$ |     |    |    |   |   | 1 | 1/18 | 5/12 | 1/36 |  | 2 | 1/9 | 1/3 | 1/18 |
|     | $X$   | 1    | 2    | 3    |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| $Y$ |   |      |      |      |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
|     | 1   | 1/18 | 5/12 | 1/36 |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
|     | 2   | 1/9  | 1/3  | 1/18 |   |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| 8   | <p>По выборке вычислить выборочное среднее.</p> <table><tr><td><math>X</math></td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td><math>n</math></td><td>11</td><td>15</td><td>6</td><td>9</td><td>1</td></tr></table>   | $X$  | 1    | 3    | 4 | 5 | 6   | $n$ | 11 | 15 | 6 | 9 | 1 |      |      |      |  |   |     |     |      |
| $X$ | 1   | 3    | 4    | 5    | 6 |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |
| $n$ | 11  | 15   | 6    | 9    | 1 |   |     |     |    |    |   |   |   |      |      |      |  |   |     |     |      |

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2).**

|    |  |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
|----|--|-----|---|----|---|---|---|----|-----|-----|----|-----|-----|---|-----|-----|
| 1  | Устройство состоит из трёх элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6, 0,7, 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будет работать только один элемент.   |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 2  | Вероятности того, что во время работы устройства произойдёт сбой в первом или втором узле относятся как 3:2. Вероятность обнаружения сбоя в первом узле равен 0,7, во втором - 0,8. Найти вероятность того, что возникающий в машине сбой будет обнаружен.   |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 3  | Изделие некоторого производства содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу изделий окажется два бракованных изделия.   |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 4  | Найти математическое ожидание случайной величины, имеющей показательное распределение с плотностью вероятности $f(x) = 3e^{-3x} \ (x \geq 0)$ .  |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 5  | <p>Функция распределения величины X имеет вид:</p> $F( X ) = \begin{cases} 0 & \text{при } X \leq 0 \\ \sin^2 \frac{X}{3} & \text{при } 0 \leq X \leq \frac{3\pi}{2} \\ 1 & \text{при } X \geq \frac{3\pi}{2} \end{cases}$ <p>Найти вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2})</math>.</p>                      |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 6  | Монету подбрасывают 7 раз. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа появлений герба.  |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 7  | <p>Задан закон распределения двумерной случайной величины. Найти закон распределения случайной величины <math>Z=X+2Y</math>.</p> <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Y</td><td></td><td></td></tr><tr><td>-1</td><td>1/6</td><td>1/9</td></tr><tr><td>2</td><td>1/9</td><td>1/9</td></tr><tr><td>3</td><td>1/4</td><td>1/4</td></tr></table> | X   | 0 | 2  | Y |   |   | -1 | 1/6 | 1/9 | 2  | 1/9 | 1/9 | 3 | 1/4 | 1/4 |
| X  | 0  | 2   |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| Y  |  |     |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| -1 | 1/6  | 1/9 |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 2  | 1/9  | 1/9 |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 3  | 1/4  | 1/4 |   |    |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| 8  | <p>По выборке вычислить выборочную дисперсию и исправить ее.</p> <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>n</td><td>1</td><td>6</td><td>5</td><td>10</td></tr></table>  | X   | 0 | 1  | 2 | 3 | n | 1  | 6   | 5   | 10 |     |     |   |     |     |
| X  | 0  | 1   | 2 | 3  |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |
| n  | 1  | 6   | 5 | 10 |   |   |   |    |     |     |    |     |     |   |     |     |

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3).**

|   |   |
|---|---|
| 1 | По мишени стреляют три раза. Известно, чтобы поразить мишень, нужно три попадания, при двух попаданиях вероятность поражения равна 0,8, при одном – 0,7. Вероятность попадания первым выстрелом равна 0,4, вторым – 0,5, третьим – 0,6. Найти вероятность, что мишень будет поражена. |
| 2 | В группе спортсменов 5 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна: для лыжника – 0,9, для велосипедиста – 0,8 и для бегуна – 0,75. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.                           |
| 3 | Вероятность попадания в цель бомбе равна 0,3. Сбрасывается одиночно 6 бомб. Найти вероятность того, что в цель попадут от 2 до 4 бомб.  |
| 4 | Найти математическое ожидание случайной величины, равномерно распределенной на интервале (1;3).   |
| 5 | Функция распределения величины X имеет вид:   |

|    |  |     |     |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
|----|--|-----|-----|----|---|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
|    | $f(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } X \leq -2 \\ \sqrt{1+X^2} & \text{при } -2 \leq X \leq 0 \\ 1 & \text{при } X \geq 0 \end{cases}$ <p>Найти математическое ожидание.</p>  |     |     |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| 6  | Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не требует регулировки, равна 0,9, второй – 0,8, третий – 0,7. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа станков, которые в течение часа не потребуют регулировки.  |     |     |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| 7  | Задан закон распределения двумерной случайной величины. Найти закон распределения случайной величины $Z=X+Y^2$ . <table><tr><td>X</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>Y</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>-2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,1</td></tr></table> | X   | 1   | 2  | 5 | Y |   |   |   | -2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| X  | 1  | 2   | 5   |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| Y  |  |     |     |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| -2 | 0,1  | 0,2 | 0,2 |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| 2  | 0,1  | 0,3 | 0,1 |    |   |   |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| 8  | По выборке найти моду и медиану. <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n</td><td>15</td><td>21</td><td>23</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td></tr></table>   | X   | 0   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | n | 15 | 21  | 23  | 15  | 6 | 2   |     |     |
| X  | 0  | 1   | 2   | 3  | 4 | 5 |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |
| n  | 15   | 21  | 23  | 15 | 6 | 2 |   |   |   |    |     |     |     |   |     |     |     |

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1).**

|   |   |
|---|---|
| 1 | Вероятность того, что любой из 6 станков потребует наладки в течение смены, равна 0,25. Найти вероятность того, что по крайней мере два станка потребуют наладки в течение смены.   |
| 2 | За некоторым объектом наблюдают два прибора регистрации. Объект может находиться либо в состоянии А с вероятностью 0,4, либо в состоянии В, с вероятностью 0,6. Первый прибор передает ошибочные сведения с вероятностью 0,02, второй – с вероятностью 0,04. В некоторый момент времени первый прибор передал, что объект в состоянии А, а второй прибор – что объект в состоянии В. Какому прибору следует верить? |
| 3 | Вероятность покупки при посещении клиентом магазина составляет $p=0,75$ . Найти вероятность того, что при 100 посещениях клиент совершит покупку ровно 80 раз.  |
| 4 | <p>Случайная величина распределена по нормальному закону. Найти дисперсию.</p> $f(X) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{32}}$  |
| 5 | <p>Плотность вероятностей величины X имеет вид:</p> $f(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1 \\ \frac{-5x}{(x^2 + 1)^2}, & \text{при } 1 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{при } x > 3 \end{cases}$ <p>Найти функцию распределения F (X).</p>   |
| 6 | Испытывается устройство состоящих из трех независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов таковы: $p_1=0,3$ , $p_2=0,5$ , $p_3=0,6$ . Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших приборов.  |
| 7 | Задан закон распределения двумерной случайной величины. Найти закон распределения случайной величины $Z=X+Y$ .  |



|                                      |   |                                      |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|
| 3                                    | Всхожесть ржи составляет 99%. Посеяно 1225 зёрен ржи. Найти наивероятнейшее число взошедших зёрен.  |                                      |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 4                                    | <div>Дискретная случайная величина <math>X</math> задана законом распределения:</div> <table><tr><td><math>X</math></td><td>-1</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td><math>P</math></td><td>0,3</td><td>0,5</td><td>0,2</td></tr></table> <div>Найти дисперсию <math>D(X)</math> и среднее квадратическое отклонение <math>\sigma(X)</math>.</div> | $X$                                  | -1  | 1 | 4 | $P$ | 0,3 | 0,5 | 0,2 |     |   |   |   |   |   |
| $X$                                  | -1  | 1                                    | 4   |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| $P$                                  | 0,3   | 0,5                                  | 0,2 |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 5                                    | <div>Непрерывная случайная величина <math>X</math> задана плотностью распределения <math>f(X)</math>. Найти значение параметра <math>M(X)</math>.</div> $f(X)=\begin{cases} 0 & \text{при } X \leq 1 \\ X^2 & \text{при } 1 < X \leq 2 \\ 0 & \text{при } X > 2 \end{cases}$  |                                      |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 6                                    | Маленький ребенок играет в игрушку-сортер и хочет в круглое отверстие просунуть детали: круглую, квадратную и треугольную. Детали он перебирает до тех пор, пока не найдет подходящую. Построить закон распределения для случайной величины $x$ – числа опробованных деталей.   |                                      |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 7                                    | <div>Найти коэффициент корреляции:</div> <table><tr><td><math>\begin{matrix} y \\ x \end{matrix}</math></td><td>-2</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,3</td></tr><tr><td>3</td><td>0,4</td><td>0,2</td></tr></table>  | $\begin{matrix} y \\ x \end{matrix}$ | -2  | 0 | 1 | 0,1 | 0,3 | 3   | 0,4 | 0,2 |   |   |   |   |   |
| $\begin{matrix} y \\ x \end{matrix}$ | -2  | 0                                    |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 1                                    | 0,1   | 0,3                                  |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 3                                    | 0,4   | 0,2                                  |     |   |   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| 8                                    | <div>По выборке найти моду и медиану.</div> <table><tr><td><math>X</math></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td><math>n</math></td><td>1</td><td>2</td><td>8</td><td>1</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>   | $X$                                  | 1   | 2 | 3 | 4   | 5   | 6   | $n$ | 1   | 2 | 8 | 1 | 5 | 5 |
| $X$                                  | 1   | 2                                    | 3   | 4 | 5 | 6   |     |     |     |     |   |   |   |   |   |
| $n$                                  | 1   | 2                                    | 8   | 1 | 5 | 5   |     |     |     |     |   |   |   |   |   |