

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
« 14 » января 2021 г., протокол № 5
с учетом изменений и дополнений,
утвержденных на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«17» июня 2021 г., протокол № 10,
вступающих в силу с 1 сентября 2021 года
Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

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

«Математические методы в социологии»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата
Направление подготовки: 39.03.01 Социология

С направленностью (профилем)

Социальные процессы и структуры на макро - и микроуровнях

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 390301-01-11

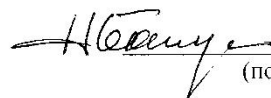
Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Бакулин Н.В., доцент, к.т.н., доцент

(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 представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

2 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Вычислить пределы функций:

а. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ б. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2 + 5x - 6}{\sqrt{11 - x} - 3}$.

2. Найти угловой коэффициент нормали к графику функции в точке x_0

$y = \sqrt{x-1} + \frac{3}{\sqrt[3]{x-1}}, \quad x_0 = 2.$

3. Вычислить производную функции: $y = x^{\sin x^3}.$

4. Найти интервалы монотонности, максимумы и минимумы функции $f(x) = \frac{1-x^3}{3x}$

5. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 x \arccos x dx.$

6. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах: $y = 2x - x^2, \quad x + y = 0.$

7. Является ли точка $(0,0)$ для функции $z = 2x^3 + 2y^3 + 6xy$ точкой экстремума?

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.2)**

1. Найти производную функций: $y = x^2 e^{\sin x}$; $y = \frac{x^2}{\cos x}$; $y = \sin(x^2 + 3)$;
 $y = (x^2 + e^x)^{10}$.
2. Найти производную функций, заданных неявно: а) $y^2 + 2x^2y - x^2 = 0$,
б) $\cos y = 4y^2 + e^x$.
3. Найти угловой коэффициент нормали к графику функции в точке x_0
 $y = \frac{2}{\sqrt{x-1}} + \frac{\sqrt[3]{x-1}}{2}$, $x_0 = 2$.
4. Найти точки экстремума функции $y = e^x(x-2)$.
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции $y = \frac{x^2 + x + 1}{x-1}$.
6. Найти частные производные первого порядка от функции $z = x\sqrt{y} + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}$.
7. Вычислить неопределённый интеграл $\frac{dx}{(x+1)(x^2+2)}$.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.3)**

1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$
2. Найти производную функции $y = \sin^3 x$
3. Вычислить неопределённый интеграл $\frac{x dx}{4 + x^2}$
4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$
5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах: $y = x^2 - 3x + 2$, $y = 2 - x^2$.

6. Найти частные производные первого порядка от функции $z = \cos\left(\frac{x^2}{y}\right)$
7. Найти экстремальное значение функции $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$.

3 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}, \vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
2. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{aligned} 2x + y - 2z &= 0 \\ x + y + z &= 1 \\ -2x - y &= 1 \end{aligned}$$
3. Систему уравнений записать в матричной форме и решить ее с помощью обратной матрицы:

$$\begin{aligned} x + 2y - 3z &= 1, \\ 2x - 3y - z &= - \\ 4x + y - 2z &= 0. \end{aligned}$$
4. Даны векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \vec{b}$. Показать, что векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора \vec{b} в этом базисе: $\vec{a}_1 = \{3, 2, -1\}, \vec{a}_2 = \{3, -1, 1\}, \vec{a}_3 = \{1, -1, -2\}, \vec{b} = \{7, 0, 7\}$.
5. Даны вершины треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны AB; 2) записать общее уравнение стороны AB и найти угловой коэффициент прямой AB. A(-5; 0), B(7; 9), C(5; -5).
6. Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$.
7. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.2)**

1. По координатам точек $A(4,3,-2)$, $B(-3,-1,4)$, $C(2,2,1)$ найти проекцию вектора $\vec{c} = A\vec{C}$ на вектор $\vec{d} = C\vec{B}$.
2. Найти расстояние между параллельными прямыми $2x - 3y - 6 = 0, 4x - 6y + 1 = 0$.
3. Найти расстояние от точки $A(3;5)$ до прямой $2x - 3y - 5 = 0$.
4. Решить систему с помощью формул Крамера

$$\begin{aligned} 2x - y + 3z &= 1, \\ x - 2y - 5z &= -9, \\ 4x + 3y - 2z &= 4. \end{aligned}$$
5. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти

$$\begin{aligned} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 &= 8 \\ x_1 \quad 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 &= 1 \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 &= 2 \end{aligned}$$
6. Показать, что векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ образуют базис трехмерного пространства

$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= \{5; 3; 1\}, \quad \vec{a}_2 = \{-2; -1; 2\}, \quad \vec{a}_3 = \{-2; 1; 4\}, \\ \vec{b} &= \{3; 0; 1\} \end{aligned}$$
7. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.3)**

1. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{aligned} 2x + y - 2z &= 0 \\ x + y + z &= 1 \\ -2x - y &= 1 \end{aligned}$$
2. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Найти определитель матрицы $(A*B)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, а $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
4. Найти матрицу $A^2 + B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$.
5. Найти площадь треугольника ABC, если $A(1; 2; 0)$, $B(3; 0; -3)$ и $C(5; 2; 6)$.
6. Найти точку пересечения прямых $2x - 3y + 1 = 0, 4x - 7y + 3 = 0$.
7. Найти расстояние от точки $A(-3; 1)$ до прямой $2x - 3y - 5 = 0$.

4 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Определите тип дифференциального уравнения:

1. $xy = \sqrt{x^2 + y^2} + y;$

2. $y - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x};$

3. $2(y^3 - y + xy)dy = dx;$

4. $y = e^{\frac{x}{2}} \sqrt{y}.$

2. Найдите общее решение дифференциального уравнения

$y - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}.$

3. Найдите общее решение однородного уравнения и укажите **вид** частного решения неоднородного уравнения:

$y - 3y + 4y = (18x - 21)e^{-x}.$

4. В читальном зале имеются шесть учебников по теории вероятностей, из которых три в переплёте. Библиотекарь наудачу берёт учебники один за другим до появления учебника в переплёте. Найти вероятность того, что он возьмет не более трёх учебников

5. Потребление электроэнергии предприятиями №1 и №2 в течении суток характеризуются следующими данными:

Для предприятия №1				
X_i	840	860	880	990
$p(X_i)$	0,1	0,3	0,5	0,1

Для предприятия №2			
Y_i	950	980	1000
$p(Y_i)$	0,3	0,5	0,2

- Найдите ряды распределения количества электроэнергии, потребляемой в течение суток обоими предприятиями.

6. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$. Требуется :найти коэффициент b ; найти функцию распределения $F(x)$; построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$;найти математическое ожидание $M(x)$, дисперсию $D(x)$ и $\sigma(x)$ и вероятность попадания случайной величины x в

$$\text{интервал } (x_1, x_2). \quad f(x) = \begin{cases} bx^2 + \frac{2}{3}x, & x \in (0,1) \\ 0, & x \notin (0,1) \end{cases} \quad x_1 = 0; x_2 = 0,25.$$

7. Функция распределения вероятностей случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{1}{3} \\ x^2 + \frac{1}{6}x + a, & \frac{1}{3} < x < 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Найти: а) параметр a ; б) плотность распределения вероятностей $f(x)$ и вероятность попадания случайной величины X в интервал $(0;0,5)$.

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x^2$
2. При взвешивании получается ошибка, подчиненная нормальному закону с $\sigma = 20\text{г}$. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей 30 г.
3. Автомат изготавливает подшипники, которые считаются годными, если отклонение X от проектного размера по модулю не превосходит 0,77. Каково наиболее вероятное число годных подшипников из 100, если X распределено нормально с показателем $\sigma = 0,4\text{мм}$?
4. При отклонении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор С–I с вероятностью 0,8, а сигнализатор С–II срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжён сигнализатором С–I или С – II соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разладке автомата. Найти вероятность того, что автомат снабжён сигнализатором С–I.
5. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - число появлений события A в трех независимых испытаниях, вероятность появления события A в каждом испытании равна 0,3.
6. Найти значение параметра p , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$ дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

X	0	1	3
P	0,1	p	0,5

$$0, x < 1$$

7. Функция распределения случайной величины X имеет вид $F(x) = \frac{(x-1)^3}{8}, 1 \leq x < 3$
 $1, x \geq 3$

Найти математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)

1. Решить задачу Коши $y' - 4xy = -4x^3$ при условии $y(0) = -\frac{1}{2}$.
2. Диспетчер следит за 40 независимо функционирующими объектами. Для каждого из них вероятность потребовать внимание диспетчера за время t равна 0,1. Найти вероятность того, что число объектов потребовавших внимания будет не больше 5.
3. На пути движения автомобиля 4 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, построить функцию распределения, найти $M(X)$.
4. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(X)$. Найти функцию распределения $F(X)$, построить график функции $F(X)$, найти значение параметра α , $M(X)$, $D(X)$ и вероятность попадания случайной величины X в заданный интервал (α, β)

$$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } X \leq 0 \\ \frac{1}{2}(1 - \cos X) & \text{при } 0 < X \leq \alpha \\ 1 & \text{при } X > \alpha \end{cases} \quad (\alpha, \beta) = \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3} \right)$$

10. Среди поступивших в ремонт 10 часов 6 нуждаются в общей чистке механизма. Часы не рассортированы. Мастер, желая найти часы, нуждающиеся общей чистке механизма, осматривает их подряд. Найдя такие часы, он прекращает осмотр. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – количество проверенных часов.

5. Найти значение параметра p , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$ дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

X	0	1	3
P	0,1	p	0,5

6. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$. Требуется :найти коэффициент b ; найти функцию распределения $F(x)$; построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$;найти математическое ожидание $M(x)$, дисперсию $D(x)$ и $\sigma(X)$ и вероятность попадания случайной величины x в

$$\text{интервал } (x_1, x_2). \quad f(x) = \begin{cases} bx^2 + \frac{2}{3}x, & x \in (0,1) \\ 0, & x \notin (0,1) \end{cases} \quad x_1 = 0; x_2 = 0,25.$$

7. Двумерная дискретная случайная величина (X,Y) задана законом распределения. Найти математические ожидания $M(X), M(Y)$, дисперсии $D(X), D(Y)$,

коэффициент корреляции r_{xy}

Y \ X	0	1	2
-1	0,05	0,06	0,05
0	0,05	0,3	0,15
1	0,09	0,15	0,1

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

2 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Вычислить предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8\sqrt{n^3} + 2\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^3} - \sqrt[3]{n^4}}.$

2. Найти производную функций: $y = x^2 e^{\sin x}; \quad y = \frac{x^2}{\cos x};$

$$y = \sin(x^2 + 3); \quad y = (x^2 + e^x)^{10}.$$

3. Найти производную функций, заданных неявно: а) $y^2 + 2x^2y - x^2 = 0$, б) $\cos y = 4y^2 + e^x$.

4. Найти угловой коэффициент нормали к графику функции в точке x_0

$$y = \frac{2}{\sqrt{x-1}} + \frac{\sqrt[3]{x-1}}{2}, \quad x_0 = 2$$

5. Найти точки экстремума функции $y = e^x(x-2)$.

6. Вычислить интегралы, используя метод подведения под знак дифференциала:

1. $\cos^2 x \sin x dx$ 2. $\cos 3x dx$ 3. $\cos^2 x dx$ 4. $\frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 8}}$

7. Вычислить интегралы:

а. $\frac{x^3 + 6x^2 + 4x + 24}{(x-2)(x+2)^2} dx$ б. $\frac{3x^3 - 2x + 2}{(x-1)^2(x^2 + x + 1)} dx$.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.2)**

1. Вычислить предел числовой последовательности $\lim(\sqrt{n+2} - \sqrt{n})$.

2. Найти производную функции $y = \sqrt{\ln 5x}$.

3. Найти частные производные первого порядка от функции $z = x\sqrt{y} + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}$.

4. Является ли точка $(0,0)$ для функции $z = 2x^3 + 2y^3 + 6xy$ точкой экстремума.

5. Сформулировать свойства определенного интеграла от четной функции по

симметричному промежутку. Вычислить $\int_{-\pi}^{\pi} \cos^2 x \sin^3 x dx$.

6. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах: $y = 2x - x^2$, $x + y = 0$.

7. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах: $y = 2x - x^2$, $x + y = 0$.

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)

1. Вычислить предел числовой последовательности $\lim(\sqrt{3n+2} - \sqrt{n})$.
2. Найти производную функции $y = \sqrt{\sin^3 x}$.
3. Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции $y = \frac{x^2 + x + 1}{x - 1}$.
4. Найти уравнения асимптот графика функции $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$.
5. Найти частные производные первого порядка от функции $z = x\sqrt{y} + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}$.
6. Вычислить объём тела, полученного вращением кривой $y = \sqrt{x}$ вокруг оси Oх при $0 \leq x \leq 1$.
7. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 x \arccos x dx$.

3 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Найти матрицу $(2B + 3C) \cdot A$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.
3. При каком значении m ранг матрицы A равен 1, если $A = \begin{pmatrix} 2 & m & -4 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$?

4. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти

$$3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8$$

$$x_1 \quad 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1$$

$$5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 2$$

5. Найти расстояние между параллельными прямыми

$$2x - 3y - 7 = 0, 4x - 6y + 10 = 0.$$

6. Найти расстояние от точки $A(3;5)$ до прямой $2x - 3y - 9 = 0$.

7. Найти расстояние от вершины B до медианы AD в треугольнике ABC , если $A(0;1)$, $B(3; 1)$ и $C(1; 5)$.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности
компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения
компетенции ОПК-3.2)**

1. Даны векторы $a = \{3; -6; -1\}$, $b = \{1; 4; -5\}$ и $c = \{3; 4; 2\}$. Найти проекцию вектора $a+c$ на вектор $b+c$.

2. Найти объем пирамиды, вершины которой находятся в точках $O(1; 1; 2)$, $A(2; 3; -1)$, $B(2; -2; 4)$ и $C(-1; 1; 3)$.

3. Найти расстояние от вершины B до медианы AD в треугольнике ABC , если заданы координаты вершин треугольника: $A(0;1)$, $B(3; 1)$ и $C(1; 5)$.

4. Найти длину высоты, проведенной из вершины A в треугольнике ABC , если заданы координаты вершин треугольника: $A(0;1)$, $B(3; 1)$ и $C(1; 5)$.

5. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$.

6. Даны векторы $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3, \bar{b}$. Показать, что векторы $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора \bar{b} в этом базисе:
 $\bar{a}_1 = \{5; 1; 2\}$, $\bar{a}_2 = \{3; 4; -1\}$, $\bar{a}_3 = \{-4; 2; 1\}$, $\bar{b} = \{-3; 5; 4\}$.

7. Решить систему матричным методом:

$$2x + y - 2z = 0$$

$$x + y + z = 1$$

$$-2x - y = 1$$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)

1. Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}, \vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
2. Найти угловой коэффициент медианы, проведенной в треугольнике ABC из вершины A, если A(0; 1), B(3; 1) и C(1; 5).
3. Найти площадь треугольника ABC, если A(1; 2; 0), B(3; 0; -3) и C(5; 2; 6).
4. Найти площадь квадрата, стороны которого лежат на прямых: $4x - 3y - 7 = 0$ и $4x - 3y + 3 = 0$.
5. Найти определитель матрицы $(2A - 3B)$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, а $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$.
6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.
7. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6 \end{cases}$$

4 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. В мастерской работают три станка. За смену первый станок может потребовать наладки с вероятностью 0,15 (и после этого до конца смены ему наладки больше не потребуются). Для второго станка эта вероятность равна 0,1, а для третьего – 0,12. Считая, что станки требуют наладки независимо друг от друга, найти вероятность того, что хотя бы один станок за смену потребует наладки.

2. Диспетчер следит за 40 независимо функционирующими объектами. Для каждого из них вероятность потребовать внимание диспетчера за время t равна 0,1. Найти вероятность того, что число объектов потребовавших внимания будет не больше 5.

3. На двух станках обрабатываются однотипные детали, вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, а для станка № 2 — 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем станок № 1 обрабатывает вдвое больше деталей, чем станок № 2. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь будет доброкачественной.

4. На пути движения автомобиля 4 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, построить функцию распределения, найти $M(X)$.

5. Функция распределения вероятностей случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{1}{3} \\ x^2 + \frac{1}{6}x + a, & \frac{1}{3} < x < 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Найти: а) параметр a ; б) плотность распределения вероятностей $f(x)$ и вероятность попадания случайной величины X в интервал $(0;0,5)$.

6. Случайная величина $X \sim N(\mu; \sigma)$ (распределена по нормальному закону).

Найти вероятность того, что эта случайная величина примет значение:

- 1) в интервале $[a; b]$;
- 2) меньше K ;
- 3) больше L ;
- 4) отличается от среднего значения по абсолютной величине не более чем на ε .

Значения параметров μ, σ, a, b, K, L и ε вычисляются по следующим формулам:

$$\mu = N - \text{номер варианта}; \sigma = \text{остаток } \frac{N}{8} + 2; \varepsilon = \text{остаток } \frac{N}{5} + 1;$$

$$a = N - \varepsilon; b = N + 2\varepsilon; K = N - \varepsilon; L = N + 2\varepsilon.$$

7. Двумерная дискретная случайная величина (X, Y) задана законом распределения. Найти математические ожидания $M(X), M(Y)$, дисперсии $D(X), D(Y)$, коэффициент корреляции r_{xy} .

Y \ X	0	1	2
-1	0,05	0,06	0,05
0	0,05	0,3	0,15
1	0,09	0,15	0,1

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)

1. В отделе 4 мужчины и 5 женщин. На дежурство от отдела нужно выделить по жребию трех человек. Какова вероятность, что ими окажутся 2 мужчины и 1 женщина?
2. Игральная кость подбрасывается 6 раз. Какова вероятность, что хотя бы один раз выпадет 6 очков?
3. Имеются карточки с буквами д,о,л,о,т,о. Карточки перемешиваются, а затем 4 карточки последовательно извлекаются наугад. Какова вероятность получить слово «лото»?
4. На двух станках обрабатываются однотипные детали, вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, а для станка № 2 — 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем станок № 1 обрабатывает вдвое больше деталей, чем станок № 2. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь будет доброкачественной.
5. Монета подбрасывается 8 раз. Какова вероятность, что герб выпадет ровно 5 раз? Найти наивероятнейшее число появлений герба в 8-ми бросках.
6. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,2, второй - 0,3, третий - 0,4. События, состоящие в том, что данный вызов будет услышан, независимы. Найти вероятность того, что корреспондент услышит вызов.
7. Найти значение параметра p , математическое ожидание $M(X)$ и дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

X	0	1	3
P	0,1	p	0,5

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)

1. Автомат изготавливает подшипники, которые считаются годными, если отклонение X от проектного размера по модулю не превосходит 0,77. Каково наиболее вероятное число годных подшипников из 100, если X распределено нормально с $\sigma = 0,4 \text{ мм}$?
2. Предприятие изготавливает 95% изделий стандартных, причем из них 86% - первого сорта. Найдите вероятность того, что: 1) взятое наудачу изделие первого сорта; 2) из двух взятых изделий хотя бы одно первого сорта
3. Дискретная случайная величина X может принимать три возможных значения: $X_1 = 4$ с вероятностью $P_1 = 0,5$; $X_2 = 6$ с вероятностью $P_2 = 0,3$ и X_3 с вероятностью P_3 . Найти X_3 и P_3 если $M(X) = 8$. Найти дисперсию $D(X)$.
4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Найти плотность распределения $f(x)$, построить график функции $f(x)$, найти значение параметра α , $M(X)$, $D(X)$ и вероятность попадания случайной величины X в заданный интервал (α, β) .

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1 \\ \alpha x^2 & \text{при } 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases} \quad (\alpha, \beta) = 1; \frac{7}{4}$$

5. Найти значение параметра p и математическое ожидание $M(X)$ дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

X	0	1	3
P	0,1	p	0,5

6. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$. Требуется: найти коэффициент b ; найти функцию распределения $F(x)$; построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$; найти математическое ожидание $M(x)$, дисперсию $D(x)$ и $\sigma(X)$ и вероятность попадания случайной величины X в интервал (x_1, x_2)

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 0,25, & -1 < x < 1 \\ \frac{b}{2\sqrt{x}}, & 1 < x < 2,25 \\ 0, & x > 2,25 \end{cases} \quad x_1 = 0; x_2 = 4.$$

7. Случайная величина X имеет функцию распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 0,25(x+1), & -1 < x < 1 \\ \sqrt{x} - 0,5, & 1 < x < 2,25 \\ 1, & x > 2,25 \end{cases}$$

Требуется: а) построить график $F(x)$; б) найти плотность распределения вероятностей $f(x)$ и построить ее график; в) Найти вероятность $P(1 < x < 2)$.