

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  
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ В.В. Глаголев

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

**"Математика"**

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

**21.05.04 Горное дело**

со специализацией  
**Открытые горные работы**

Форма обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 240504-01-21

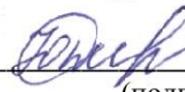
Тула 2021 год

**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 представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

### 1 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:

$$\begin{cases} 2x + y - 2z = 0 \\ x + y + z = 1 \\ -2x - y = 1 \end{cases}$$

3. Уравнение прямой привести к каноническому виду:  $\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$ .

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

1. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2. Уравнение прямой привести к каноническому виду:  $\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$ .

3. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$$

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

1. По координатам точек  $A(4,3,-2)$ ,  $B(-3,-1,4)$ ,  $C(2,2,1)$  найти проекцию вектора  $\vec{c} = \vec{AC}$  на вектор  $\vec{d} = \vec{CB}$ .

2. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти  $x_1$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1 \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 2 \end{cases}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

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. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$$

3. Найти производную

$$y = \ln \arcsin \sqrt{1 - e^{2x}}.$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\vec{a}(1; 2; 1); \vec{b}(0; 2; -1)$$

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

3. Написать оператор проектирования на ось OX

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2;3;5)$  и перпендикулярно вектору  $\vec{n}(4; 3; 2)$

2. Уравнение прямой привести к каноническому виду: 
$$\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$$

3. Вычислить 
$$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. При каком значении  $m$  ранг матрицы  $A$  равен 1, если  $A = \begin{pmatrix} 2 & m & -4 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ ?

2. Найти длину вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(1,0,4)$ ,  $B(2,-1,-5)$ .

3. Найти производную  $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$ ,  $y'(1) = ?$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Найти наибольший элемент матрицы  $AB$ , если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \\ -2 & 2 & -3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & -4 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Найти  $x+y+z$ , являющихся решением системы уравнений (метод Крамера):

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 14 \\ 2x + y - z = 1 \\ 3x + 2y + 2z = 13 \end{cases}.$$

3. Найти объем параллелепипеда построенного на векторах:  $a = \{1, -1, 2\}$ ,  $b = \{3, 1, -1\}$ ,  $c = \{-2, 4, 2\}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства решений системы.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$$

2. Найти производные функций:  $y = x^{3^x} \cdot 2^x$ .

3. При каком значении  $m$  ранг матрицы  $A$  равен 1, если  $A = \begin{pmatrix} 2 & m & -4 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ ?

**2 семестр**

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

1. Выполнить действия над комплексными числами и укажите  $\text{Im } z$ ,

$$z = \frac{1+4i}{-i} + \frac{i-1}{3+i} + i^{10}$$

2. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \sin x \cdot \cos^4 x dx$
3. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 x \arccos x dx$
4. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = 2x - x^2$ ,  $x + y = 0$
5. 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. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{xdx}{4+x^2}$
2. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$
3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$
4. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$
5. Найти экстремальное значение функции  $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$

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

1. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{(3+5x)^4}$
2. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{5+4\cos x}$
3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 3x$
4. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \sin(x^2 + y^2 - x)$
5. Найти значение функции в точке максимума  $z = 4x + 2y - x^2 - y^2 + 15$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = x\sqrt{y} + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}$
2. Является ли точка  $(0,0)$  для функции  $z = 2x^3 + 2y^3 + 6xy$  точкой экстремума
3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = 2x - x^2$ ,  $x + y = 0$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Вычислить определённый интеграл  $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x - \cos x}$ .

2. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$

3. Найти экстремальное значение функции  $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \sin(x^2 + y^2 - x)$

2. Найти значение функции в точке максимума  $z = 4x + 2y - x^2 - y^2 + 15$

3. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{(x+1)(x^2+2)}$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$

2. Найти экстремальное значение функции  $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$

3. Выполнить действия над комплексными числами и укажите  $\operatorname{Re} z$ ,

$$z = \frac{3+i}{2+i} + \frac{3-2i}{-i} - i^8$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Вычислить определённый интеграл:  $\int_0^1 x^3 \ln x dx$

2. Исследовать несобственный интеграл на сходимость:

$$\int_2^{\infty} \frac{dx}{x-1}$$

3. Для функции  $z = \frac{x-y}{x+y}$  вычислить  $\frac{\partial z}{\partial y}$  при  $x = 1$ ;  $y = 1$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Найти точку перегиба:  $y = x - \operatorname{arctg}(2x)$ .

2. Вычислить:

$$z = \begin{vmatrix} i + 2 & 3 \\ \frac{1}{i} & 3 - i \end{vmatrix}$$

3. При каком значении параметра интеграл сходится:

$$\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^m - 1}$$

### 3 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. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)};$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \dots (2n+1)}{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}.$

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

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

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

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

$$y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}.$$

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

$$y'' - 4y' + 8y = e^x (5 \sin x - 3 \cos x).$$

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

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y^4 \cos x + 3y' = 0.$$

2. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2.$$

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

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n(3n-1)}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n}.$$

2. Запишите разложение функции  $f(x)$  в ряд Фурье (коэффициенты не находить):

$$f(x) = \begin{cases} x; & 0 \leq x \leq 1 \\ 1; & 1 < x \leq 2 \end{cases}; \quad f(x) - \text{нечетная.}$$

3. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{n^2 + 1} \right)^{n^2}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln^2(n+1)}.$$

2. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt[4]{2n+3}}.$$

3. Записать разложение Тейлора по степеням  $x$  функций  $e^x$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

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

$$y'' + y = 2\cos 3x - 3\sin 3x.$$

2. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n^2+1)}}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+2)!4^n}.$$

3. Найдите область сходимости функционального ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n+1}}{3n-8}.$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y''' + 3y'' + 2y' = 0$$

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

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

3. Запишите разложение функции  $f(x)$  в ряд Фурье (коэффициенты не находить):

$$f(x) = \begin{cases} 2-x; & 0 \leq x \leq 2 \\ 0; & 2 < x \leq 3 \end{cases}; \quad f(x) \text{ – нечетная.}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Найдите решение задачи Коши:  $y''' + y'' = 0,$   
 $y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = -1.$

2. Найдите общее решение:  $\left( \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} + \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) dx + \left( \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} + \frac{1}{y} - \frac{x}{y^2} \right) dy = 0$ .

3. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Запишите вид частного решения уравнения  $y'' - 3y' + 2y = f(x)$ , если

1)  $f(x) = 3 \cos x + 19 \sin x$ ; 2)  $f(x) = e^x \cos 2x$ ;

3)  $f(x) = x^2 e^x$ ; 4)  $f(x) = x e^{2x}$ ; 5)  $f(x) = e^x - x^2$ .

2. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}$ .

3. Разложить в ряд по степеням  $x$  функцию  $y = \frac{1}{\sqrt{e^x}}$ .

#### 4 семестр

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

1. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$x = 8 - y^2, \quad x = -2y.$$

3. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$x^2 + y^2 = 4y,$$

$$z = 6 - x^2, \quad z = 0.$$

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

1. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = \sqrt{24 - x^2}, \quad 2\sqrt{3}y = x^2, \quad x = 0 \quad (x \geq 0).$$

2. Вычислить криволинейные интегралы I-го рода:  $\int_L (x - 2y^2) dl$ , где  $L$  – контур треугольника с вершинами  $O(0,0)$ ,  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$

3. 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

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

1. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_{-\sqrt{2}}^{-1} dx \int_{-\sqrt{2-x^2}}^0 f dy + \int_{-1}^0 dx \int_x^0 f dy$$

2. Вычислить криволинейные интегралы I-го рода:  $\int_L \sin^2 x \cos^3 x dl$ , где  $L$  – дуга

кривой  $y = \ln \sin x$ ,  $\pi/6 \leq x \leq \pi/4$

3. Найти поток векторного поля  $\vec{a} = 2x\vec{i} + 2y\vec{j} + 2z\vec{k}$  через часть поверхности  $x^2 + y^2 + z^2 = 16$ , расположенную в первом октанте (нормаль образует острый угол с положительным направлением оси  $Oz$ ).

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Расставьте пределы интегрирования для двойного интеграла  $\iint_D f(x, y) dx dy$  по области  $D$ :  $y = \sqrt{4-x^2}$ ,  $y = \sqrt{3x}$ ,  $x = 0$ .

2. Вычислить криволинейные интегралы 2-го рода:

$\int_L (x^2 - y^2) dx + (x^2 + y^2) dy$ , где  $L$  – эллипс  $x = a \cos t$ ,  $y = b \sin t$ , пробегаемый в положительном направлении.

3. 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.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Запишите двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в полярных координатах, если область  $D$  ограничена линиями:  $x^2 - 4x + y^2 = 0$ ,  $y = x$ , ( $y \geq x$ ).

2. При взвешивании получается ошибка, подчиненная нормальному закону с  $\sigma = 20$  г. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей 30 г.

3. 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 течении суток обоими предприятиями.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Найти объем тела, ограниченного поверхностями:  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{5} = 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ .

2. Найти наибольшую скорость возрастания скалярного поля  $u = \ln(3y^2 + 4z^2)$  в точке  $M_0(0;1;-1)$ .

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  $\sigma = 0,4\text{мм}$ ?

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Измените порядок интегрирования в выражении:  $\int_{-1}^0 dy \int_{y^2}^1 f(x, y) dx + \int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^1 f(x, y) dx$ .

2. В группе спортсменов 5 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна: 0,9 для лыжника, 0,8 для велосипедиста и 0,75 для бегуна. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.

3. Вычислить циркуляцию вектора  $\vec{a} = xy\vec{i} + x\vec{j} - yz\vec{k}$  по замкнутому контуру  $x = \cos t; y = \sin t; z = 5$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Найти скорость изменения скалярного поля

$u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  в точке  $M_0(3,4,0)$  в направлении вектора  $M_0M_1, M_1(3,5,0)$ .

2. Вычислить криволинейные интегралы I-го рода:  $\int_L 5 \sin 2x dl$ , где  $L$  – дуга кривой

$y = 3 + \ln \sin x, \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ .

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

X	1,4	1,8	2,3	3,2
P	0,3	0,4	$p_3$	0,1

Найти математическое ожидание  $MX$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$x^2 + y^2 = 4x,$$

$$z = 12 - y^2, \quad z = 0.$$

2. Найти скорость изменения скалярного поля  $u = xy^2 + z^2$  в точке  $M_0(-1,1,0)$  в направлении вектора  $\vec{l}$ , образующего с координатными осями острые углы  $\alpha, \beta, \gamma$ , причем  $\alpha = \pi/3, \beta = \pi/3$ .

3. Плотность вероятностей величины  $X$  имеет вид:

$$f(X) = \begin{cases} 0 & \text{if } X < -3 \text{ or } X > 3 \\ \frac{A}{\sqrt{9-X^2}} & \text{if } -3 < X < 3 \\ 0 & \text{if } X > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) значение параметра А; 2) функцию распределения

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

#### 1 семестр

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

- Доказать, что  $A(1,0,7)$   $B(-1,-1,2)$   $C(2,-2,2)$   $D(0,1,9)$  лежат в одной плоскости.
- Показать, что прямые  $L_1: x+2y+4=0$  и  $L_2: 2x+4y-3=0$  параллельны и найти расстояние между ними.
- Составить уравнение плоскости проходящую через три точки  $M_1(2;-1;3)$ ,  $M_2(-1;-3;-5)$  и  $M_3(7;3;7)$ .

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

- Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2 + 4n - 1}{2n^2 + 4n - 5} \right)^{n^2 + 5n}$$

- Вычислить предел числовой последовательности

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

- Вычислить пределы используя эквивалентные замены.

$$\text{а. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x} \quad \text{б. } \lim_{x \rightarrow \infty} x \left( e^{1/x} - 1 \right)$$

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

- При каком значении  $m$  данные вектора будут коллинеарны  $\vec{a} = mi + 3j + 4k$ ,  $\vec{b} = \{4;6;8\}$ , дать определение коллинеарности векторов.
- Найти орт вектора  $\vec{a} = \{6,-2,-3\}$
- Показать, что прямые  $L_1: x+2y+4=0$  и  $L_2: 2x+4y-3=0$  параллельны и найти расстояние между ними.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ , если  $M_1(1, -1, 1), M_2(-2, 0, 3), M_3(2, 1, -1), M_0(-2, 4, 2)$ .

2. Доказать, что прямые  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{-2}$  и  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+11}{2} = \frac{z-6}{1}$  пересекаются и найти точку пересечения и угол между ними.

3. Вычислить предел числовой последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8\sqrt{n^3} + 2\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^3} - \sqrt[3]{n^4}}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\bar{a} = \{1, -1, 1\}, \bar{b} = \{7, 3, -5\}, \bar{c} = \{-2, 2, -2\}$ .

2. Найти  $y'(x)$ , если  $x = a \cos t, y = a \sin t$

3. Найти пределы используя правило Лопиталя:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Даны векторы  $\bar{a} = \{3, -1, -2\}, \bar{b} = \{1, 2, -1\}$ . Найти координаты вектора:  $(2\bar{a} + \bar{b}) \times \bar{b}$ .

2. Найти расстояние от точки  $M(2; -1; -1)$  до плоскости  $16x - 12y + 15z - 4 = 0$ .

3. Вычислить предел числовой последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8\sqrt{n^3} + 2\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^3} - \sqrt[3]{n^4}}$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+3x^2} - (1+x)}{x}$ .

3. Вычислить производную в указанной точке  $y'(0)$  от функции  $y = (2x+1)^{\sin x}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Найти сумму  $x+y+z$ , являющихся решением системы уравнений:

$$\begin{cases} x-2y+3z=11 \\ -2x+4y+2z=-6 \\ 2x+3y-z=1 \end{cases}$$

2. Найти производную в указанной точке:  $y = 2^{\sqrt{1-x}}$ ,  $y'(-3)=?$

3. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3+2}{x^3} \right)^{x^3}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Определить при каких значениях  $m, n$ , прямые  $mx+8y+n=0$  и  $2x+my-1=0$  перпендикулярны.

2. Найти матрицы  $[A^{-1}]$  если  $[A] = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,

3. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{tgx} - 1}{tgx - x}$

## 2 семестр

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

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = 4x$

2. Вычислить объём тела полученного вращением кривой  $y = x^3$  вокруг оси  $Ox$  при  $0 \leq x \leq 1$ .

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$$

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

1. Вычислить

a.  $\frac{2+3i}{4-2i} + \frac{1-3i}{2i}$     б.  $i^2 + i^3 + i^4 + i^5$

2. Вычислить интеграл используя метод подведения под знак дифференциала.

1.  $\int \sqrt{3x+1} dx$     2.  $\int \frac{dx}{x+3}$     3.  $\int e^{3x+1} dx$     4.  $\int \frac{dx}{x^2-2x-3}$

3. Вычислить интеграл используя метод интегрирования по частям.

1.  $\int (1-2x) \cdot \sin x dx$     2.  $\int \ln(x+1) dx$

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

1. Сформулировать свойства определенного интеграла от четной функции по симметричному промежутку.

Вычислить.

$$\int_{-\pi}^{\pi} \cos^2 x \sin^3 x dx,$$

2. Вычислить объём тела полученного вращением кривой  $y = x^3$  вокруг оси  $Ox$  при  $0 \leq x \leq 1$ .

3. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  одной арки циклоиды  $x = 2(t - \sin t)$ ,  $y = 2(1 - \cos t)$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям, вычислить приближено  $1,02^{3,01}$

2. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = x^2 + y^2$  в точке  $M_0(1; -2)$

3. Вычислить

а.  $\frac{2+3i}{4-2i} + \frac{1-3i}{2i}$     б.  $i^2 + i^3 + i^4 + i^5$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1.

2. Вычислить интеграл.

а.  $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$     б.  $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$     в.  $\int \frac{dx}{2 - \sin x}$

3. На какую сумму простейших дробей, с какими знаменателями и числителями распадется предложенная дробь (вывод пояснить)

1.  $\frac{x^2+4}{(x-2)(x-3)^2}$     2.  $\frac{x^3+1}{x^2(x^2+1)^2}$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Вычислить интеграл.

$$\int \frac{\sqrt{x^2+1}}{x} dx$$

2. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z=x^2+y^2$  в точке  $M_0(1;-2)$

3. Исследовать на сходимость несобственный интеграл II рода  $\int_a^b \frac{M}{(x-a)^p} dx$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Вычислить интеграл используя метод подведения под знак дифференциала.

1.  $\int \sqrt[3]{3x+1} dx$     2.  $\int \frac{dx}{x+3}$     3.  $\int e^{3x+1} dx$     4.  $\int \frac{dx}{x^2-2x-3}$

2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = 4x$

3. Найдите значение функции  $y = \frac{x^3+4}{x^2}$  в точке минимума.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Вычислить интеграл используя метод интегрирования по частям.

1.  $\int (1-2x) \cdot \sin x dx$     2.  $\int \ln(x+1) dx$

2. Вычислить объём тела полученного вращением кривой  $y = x^3$  вокруг оси  $Ox$  при  $0 \leq x \leq 1$ .

3. Сколько вертикальных асимптот имеет график функции  $y = \frac{x^3-4x}{3x^2-4}$  ?

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$

2. Вычислить определённый интеграл  $\int_{2\arctg(1/3)}^{2\arctg(1/2)} \frac{dx}{\sin x(1-\sin x)}$ .

3. Вычислить площадь, ограниченную параболой  $y = 2x - x^2$  и прямой  $y = -x$

### 3 семестр

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

1. Найти решение задачи Коши  $y' + \cos(x + 2y) = \cos(x - 2y)$  при  $y(0) = \frac{\pi}{4}$ .
2. Решить дифференциальное уравнение  $xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x}$
3. Решить задачу Коши  $y' - 4xy = -4x^3$  при условии  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .

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

- 1: Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' y''' - 3(y'')^2 = 0$
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\sqrt{n(n+1)}}$
3. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$

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

1. Найти решение задачи Коши  $y' + \cos(x + 2y) = \cos(x - 2y)$  при  $y(0) = \frac{\pi}{4}$ .
2. Решить дифференциальное уравнение  $xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x}$
3. Решить задачу Коши  $y' - 4xy = -4x^3$  при условии  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2 + 4n + 5}{6n^2 - 3n - 1} \right)^{n^2}$ .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' x \ln x = y'$
3. Решить задачу Коши:  $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$ , при  $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\ln 2}{2}$ ,  $y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' = \frac{y}{x} - 1$
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n n!}$
3. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arctg^2 n}{n(n-1)}$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Разложить в ряд по степеням  $x$  функцию  $y = shx$ .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' x \ln x = y'$
3. Решить задачу Коши  $2x \cos^2 y dx + (2y - x^2 \sin 2y) dy = 0$ ,  $y(0)=0$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Решить задачу Коши  $y' - 4xy = -4x^3$  при условии  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\sqrt{n(n+1)}}$
3. Определить тип дифференциального уравнения  $(\sin 2x - 2 \cos(x+y)) dx - 2 \cos(x+y) dy = 0$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Найти общее решение уравнение  $y^{IV} + y'' = 0$
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$
3. Запишите вид частного решения уравнения  $y'' + 6y' + 9y = f(x)$ , если
  - 1)  $f(x) = (48x+8)e^x$ ; 2)  $f(x) = e^{-3x} \cos 3x$ ;
  - 3)  $f(x) = x^2 e^x$ ; 4)  $f(x) = x e^{-2x}$ ; 5)  $f(x) = e^{-3x} + x$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:  
 $\sqrt{5+y^2} dx + 4(x^2 y + y) dy = 0$ .
2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость знакочередующийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$ .
3. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{n^n}$ .

4 семестр

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

1. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$x^2 + y^2 = 2y,$$

$$z = 5/4 - x^2, \quad z = 0.$$

2. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$y = 5x^2 + 2, \quad y = 7,$$

$$z = 3y^2 - 7x^2 - 2,$$

$$z = 3y^2 - 7x^2 - 5.$$

3. Тело  $V$  задано ограничивающими его поверхностями,  $\mu$  - плотность. Найти массу тела.

$$64(x^2 + y^2) = z^2, \quad x^2 + y^2 = 4,$$

$$y = 0, \quad z = 0 \quad (y \geq 0, \quad z \geq 0),$$

$$\mu = 5(x^2 + y^2)/4.$$

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

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$

2. Вычислить  $\iint_D (3yx^2 - 2x^3) dx dy$ , где  $D: 0 \leq x \leq 1, 1 \leq y \leq 2$

3. Найти площадь, ограниченную линиями:  $y^2 + (x - 3)^2 = 9, (y - 3)^2 + x^2 = 9$

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

1. 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.

2. 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  $M(X)$ .

3. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти функцию распределения  $f(x)$ , построить график функции  $f(x)$ , найти значение параметра  $\nu$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$  и вероятность попадания случайной величины  $X$  в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1).**

1. При пересыпании из одной урны в другую один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся шаров вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый, если всего было 60 шаров, 40 из которых – черные?

2. Найти векторные линии в векторном поле  $\mathbf{a} = 4y\mathbf{i} - 9xz\mathbf{j}$ .

3. Найти угол между градиентами скалярных полей  $u(x, y, z)$  и  $v(x, y, z)$  в точке  $M$ .

$$v = \frac{x^3}{2} + 6y^3 + 3\sqrt{6}z^3, \quad u = \frac{yz^2}{x^2}, \quad M \left( \sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}} \right).$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2).**

1. Найти поток вектора  $\vec{a} = 3y\vec{i} - 3xz\vec{j} + 3z\vec{k}$  через замкнутую поверхность  $S: x^2 + y^2 = z^2; z = -1$ .

2. 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 разрядки автомата. Найти вероятность того, что автомат снабжён сигнализатором С – I.

3. Найти объём тела, ограниченный поверхностями:  $4 = x^2 + y^2 + z^2, 3z = x^2 + y^2$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3).**

1. Дана плотность распределения  $f(x)$  случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание  $MX$ .

$$f(x) = \begin{cases} Cx^2, x \in [1; 4] \\ 0, x \notin [1; 4] \end{cases}.$$

2. Найти объём тела, ограниченный поверхностями:  $4x - z = 0, 2x - z = 0, 2x = x^2 + y^2$

3. Найти площадь, ограниченную линиями:  $x + 3y = 0$ ,  $4 + x = y^2$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.1).**

1. Измените порядок интегрирования в выражении:  $\int_0^2 dy \int_0^y f(x, y) dx + \int_2^4 dy \int_0^{4-y} f(x, y) dx$ .

2. Найти объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z = \sqrt{64 - x^2 - y^2}, \quad z = 0, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0.$$

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  $D(X)$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.2).**

1. Расставьте пределы интегрирования для двойного интеграла

$\iint_D f(x, y) dx dy$  по области  $D$ :  $y = \ln x$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $x \geq 0$ .

2. Найти скорость изменения скалярного поля  $u = xy^2 + z^2$  в точке  $M_0(-1, 1, 0)$  в направлении вектора  $\vec{l}$ , образующего с координатными осями острые углы  $\alpha, \beta, \gamma$ , причем  $\alpha = \beta = \pi/3$ .

3. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x)$ . Найти плотность распределения и вероятность попадания случайной величины  $X$  в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$ .

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-18 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-18.3).**

1. Запишите двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в полярных координатах, если область  $D$  ограничена

линиями:  $x^2 + 3y + y^2 = 0$ ,  $y = \sqrt{3}x$ ,  $y = x/\sqrt{3}$ .

2. Вычислить  $\iint_L (x-2) dx + (3x+y+1) dy$ , если  $L$ :  $x=0$ ;  $y-1=0$ ;  $2x-y-1=0$ .

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  $M(X)$ .