

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»
« 21 » января 2023 г., протокол № 5
Заведующий кафедрой


_____ В.В. Глаголев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРО-
МЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИ-
ПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Математика»**

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

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Белая Л.А., 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 индикаторы их достижения 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 и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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. Определите координаты вектора $\vec{x} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} = \{1; -1; 3\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$.
3. Уравнение прямой привести к каноническому виду:
$$\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$$
4. Исследовать совместность и найти общее решение системы:
$$\begin{cases} 2x - y + z = -2; \\ x + 2y + 3z = -1; \\ x - 3y - 2z = 3. \end{cases}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Найти обратную матрицу для матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$
.
2. Решить матричное уравнение:
$$X \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 9 & -10 \end{pmatrix}$$
.
3. Вычислить предел
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 8}{1 - x - x^2}$$
.

4. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^2 + 3x + \frac{8}{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Исследовать совместность и найти общее решение системы:

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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти обратную матрицу для матрицы

$$X \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 9 & -10 \end{pmatrix}$$

3. Решить матричное уравнение:

4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 8}{1 - x - x^2}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^2 + 3x + \frac{8}{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$.

2. Найти точки перегиба функции $y = \frac{2x+3}{x^2}$.

3. Найти косинус угла между векторами $\bar{a} + \bar{b}$ и $2\bar{a} - \bar{b}$, если $\bar{a} = \{2; -1; 3\}$, $\bar{b} = \{1; 0; 2\}$.

4. Вычислить $|\bar{a} \times \bar{b}|$, если $\bar{a} = \{1; -1; 2\}$ и $\bar{b} = \{2; 0; 3\}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Найти точки перегиба функции $y = \frac{2x+3}{x^2}$.

2. Найти косинус угла между векторами $\bar{a} + \bar{b}$ и $2\bar{a} - \bar{b}$, если $\bar{a} = \{2; -1; 3\}$, $\bar{b} = \{1; 0; 2\}$.

3. Вычислить $|\bar{a} \times \bar{b}|$, если $\bar{a} = \{1; -1; 2\}$ и $\bar{b} = \{2; 0; 3\}$.

4. Найти значение выражения $2A^2 + BA$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x - 1}{1 - x - 2x^2}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x+1}$.
3. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^3 + 3 \ln x + \sqrt{x}$.
4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{1 + \ln x}{x}$.

2 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Найти значение выражения $\frac{z_1 + 2z_2}{z_2 - z_1}$, где $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 3i$.
2. Найти $\operatorname{Re} z$, если $z = \begin{vmatrix} i+1 & 2i \\ 1 & i-2 \\ i+2 & \end{vmatrix}$.
3. Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{(x+1)^7}}$.
4. Найти интеграл $\int \sqrt{(x+2)^3} dx$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Найти интеграл $\int (x+1) \cos x dx$.
2. Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$.
3. Вычислить интеграл $\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$.
4. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.
2. Найти экстремумы функции $z = x^3 + 4y^3 - 6xy + 1$
3. Записать число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме.
4. Найти площадь фигуры ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = x$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти $grad u$, $u = 2xy + \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3;4)$.
2. Найти интеграл $\int \sqrt[3]{(x-3)^5} dx$.
3. Найти интеграл $\int (x-2)\sin x dx$.
4. Вычислить интеграл $\int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Найти интеграл $\int \sqrt{(x+2)^3} dx$.
2. Найти интеграл $\int (x+1)\cos x dx$.
3. Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$.
4. Вычислить интеграл $\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.
2. Найти экстремумы функции $z = x^3 + 4y^3 - 6xy + 1$
3. Записать число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = x$.

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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 общий интеграл дифференциального уравнения

$$3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$$

3. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

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

4. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

$$z = \arcsin \frac{x}{x+y}$$

1. Найти угол между градиентами функции $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$ в точках $A(1,1)$ и $B(3,4)$.

2. Найти действительную и мнимую часть функции $w = z^3 - iz$.

3. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_S x^2 y^2 ds$, где S – полусфера $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_S x^2 y^2 ds$, где S – полусфера $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$.

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

3 Решить задачу Коши

$$dx + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)dy = 0, \quad y(-1) = 0$$

4. Найти производную скалярного поля $u = \ln(3 - x^2) + xy^2z$ в точке $M(1,3,2)$ по направлению вектора $\vec{l} = -\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти угол между градиентами функции $u = \frac{x}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точках $A(1,2,2)$ и $B(-3,1,0)$;

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

3. Найти циркуляцию векторного поля \mathbf{a} вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

$$\mathbf{a} = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z^2\mathbf{k},$$

$$\Gamma: \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, & y = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, \\ z = \sin t. \end{cases}$$

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

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

2. Решить задачу Коши

$$dx + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)dy = 0, \quad y(-1) = 0$$

3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

4. Вычислить интеграл $\int_0^i z \cos z dz$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Найти циркуляцию векторного поля \mathbf{a} вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

$$\mathbf{a} = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z^2\mathbf{k},$$

$$\Gamma: \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, & y = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, \\ z = \sin t. \end{cases}$$

$$\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$$

2. Изменить порядок интегрирования:

3. Найти особые точки и определить их характер $f(z) = \frac{e^z - 1}{z}$.

4. Найти вычеты функции $f(z) = \frac{e^z}{(z+1)^3(z-2)}$.

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

1 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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. Определите координаты вектора $\vec{x} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} = \{1; -1; 3\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$.
3. Уравнение прямой привести к каноническому виду:
$$\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$$
4. Исследовать совместность и найти общее решение системы:
$$\begin{cases} 2x - y + z = -2; \\ x + 2y + 3z = -1; \\ x - 3y - 2z = 3. \end{cases}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Найти обратную матрицу для матрицы

$$X \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 9 & -10 \end{pmatrix}$$

2. Решить матричное уравнение:

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 8}{1 - x - x^2}$.

4. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^2 + 3x + \frac{8}{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Исследовать совместность и найти общее решение системы:

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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти обратную матрицу для матрицы

$$X \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 9 & -10 \end{pmatrix}.$$

3. Решить матричное уравнение:

4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 8}{1 - x - x^2}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^2 + 3x + \frac{8}{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$.

2. Найти точки перегиба функции $y = \frac{2x+3}{x^2}$.

3. Найти косинус угла между векторами $\vec{a} + \vec{b}$ и $2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$, $\vec{b} = \{1; 0; 2\}$.

4. Вычислить $|\vec{a} \times \vec{b}|$, если $\vec{a} = \{1; -1; 2\}$ и $\vec{b} = \{2; 0; 3\}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Найти точки перегиба функции $y = \frac{2x+3}{x^2}$.

2. Найти косинус угла между векторами $\vec{a} + \vec{b}$ и $2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$, $\vec{b} = \{1; 0; 2\}$.

3. Вычислить $|\vec{a} \times \vec{b}|$, если $\vec{a} = \{1; -1; 2\}$ и $\vec{b} = \{2; 0; 3\}$.

4. Найти значение выражения $2A^2 + BA$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x - 1}{1 - x - 2x^2}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x+1}$.
3. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2x^3 + 3 \ln x + \sqrt{x}$.
4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{1 + \ln x}{x}$.

2 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Найти значение выражения $\frac{z_1 + 2z_2}{z_2 - z_1}$, где $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 3i$.
2. Найти $\operatorname{Re} z$, если $z = \begin{vmatrix} i+1 & 2i \\ 1 & i-2 \\ i+2 & \end{vmatrix}$.
3. Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{(x+1)^7}}$.
4. Найти интеграл $\int \sqrt{(x+2)^3} dx$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Найти интеграл $\int (x+1) \cos x dx$.
2. Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$.
3. Вычислить интеграл $\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$.
4. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.
2. Найти экстремумы функции $z = x^3 + 4y^3 - 6xy + 1$
3. Записать число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = x$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти $grad u$, $u = 2xy + \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3;4)$.
2. Найти интеграл $\int \sqrt[3]{(x-3)^5} dx$.
3. Найти интеграл $\int (x-2)\sin x dx$.
4. Вычислить интеграл $\int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Найти интеграл $\int \sqrt{(x+2)^3} dx$.
2. Найти интеграл $\int (x+1)\cos x dx$.
3. Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$.
4. Вычислить интеграл $\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Найти полный дифференциал функции $u = 2xy^2 + x - 2xy$.
2. Найти экстремумы функции $z = x^3 + 4y^3 - 6xy + 1$
3. Записать число $z = 1 - i$ в тригонометрической форме.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = x$.

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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. Решить задачу Коши

$$dx + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)dy = 0, y(-1) = 0$$

3. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

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

4. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

5. Найти угол между градиентами функции $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$ в точках $A(1,1)$ и $B(3,4)$.

6. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$\frac{y}{x^2} \cdot \cos \frac{y}{x} dx - \left(\frac{1}{x} \cos \frac{y}{x} + 2y \right) dy = 0$$

7. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_S x^2 y^2 ds$, где S – полусфера $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_S x^2 y^2 ds$, где S – полусфера $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$.

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

3. Найти площадь, ограниченную линиями: $y^2 + (x-3)^2 = 9$, $(y-3)^2 + x^2 = 9$
 4. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$\frac{y}{x^2} \cdot \cos \frac{y}{x} dx - \left(\frac{1}{x} \cos \frac{y}{x} + 2y \right) dy = 0$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Найти угол между градиентами функции $u = \frac{x}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точках $A(1,2,2)$ и $B(-3,1,0)$;

2. Вычислить интеграл $\int_0^i z \cos z dz$

3. Найти циркуляцию векторного поля \mathbf{a} вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

$$\mathbf{a} = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z^2\mathbf{k},$$

$$\Gamma: \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, & y = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, \\ z = \sin t. \end{cases}$$

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

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

2. Найти производную скалярного поля $u = \ln(3-x^2) + xy^2z$ в точке $M(1,3,2)$ по направлению вектора $\vec{l} = -\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$;

3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$\frac{y}{x^2} \cdot \cos \frac{y}{x} dx - \left(\frac{1}{x} \cos \frac{y}{x} + 2y \right) dy = 0$$

4. Вычислить интеграл $\int_0^i z \cos z dz$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Найти циркуляцию векторного поля \mathbf{a} вдоль контура Γ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

$$\mathbf{a} = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z^2\mathbf{k},$$

$$\Gamma: \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, & y = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, \\ z = \sin t. \end{cases}$$

$$\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$$

2. Изменить порядок интегрирования:

3. Найти особые точки и определить их характер $f(z) = \frac{e^z - 1}{z}$.

4. Найти вычеты функции $f(z) = \frac{e^z}{(z+1)^3(z-2)}$.