

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
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

"Математика"

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

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

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 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)

1 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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

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

5. Вычислить предел:

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

6. Вычислить предел:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{7n^2 + 18n - 15}{7n^2 + 11n + 15} \right)^{n+2}.$$

7. Найти производную

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

1. Вычислить производную:

$$y = x^{\sin x^3}.$$

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору $\overrightarrow{BC}$, если $A(4, -2, 0)$, $B(1, -1, -5)$, $C(-2, 1, -3)$.

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

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

4. Вычислить приближенно с помощью дифференциала.

$$y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$$

5. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

6. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$$

7. Найти производные функций:

$$y = \ln\left(2x - 3 + \sqrt{4x^2 - 12x + 10}\right) - \sqrt{4x^2 - 12x + 10} \operatorname{arctg}(2x - 3).$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

1. Найти производные функций:

$$y = x^{3^x} \cdot 2^x.$$

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

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

4. Решить матричное уравнение:

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

5. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти x_1

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

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

7. Найти угол наклона касательной к $y = x^2 - 5x + 8$ в точке $x_0 = 3$ с осью OX

2 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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

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

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

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

6. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах: $y = 2x - x^2$, $x + y = 0$

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

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

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

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

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

3. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{x dx}{4 + x^2}$

4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$

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

6. Вычислить определённый интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 + \cos x}$.

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

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

3 семестр

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

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. Сформулировать необходимый признак сходимости числового ряда.
4. Исследуйте числовые ряды на сходимость:
 1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)}$;
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \dots (2n+1)}{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}$.
5. Сформулировать условия абсолютной и условной сходимости знакочередующегося ряда.

6. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

7. Записать разложение Тейлора по степеням x функций e^x ;

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

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

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

2. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

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

3. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

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

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

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

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

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

6. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

7. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

1. Найдите область сходимости функционального ряда:

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

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

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

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

$$y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x.$$

4. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

5. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

6. Найдите область сходимости функционального ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^{2n}}{n+1}.$$

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

$$f(x) = x; \quad -2 \leq x \leq 2.$$

4 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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.

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

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

4. Вычислить криволинейные интегралы 2-го рода:

$$\int_L (x^2 - y^2) dx + (x^2 + y^2) dy, \quad \text{где } L - \text{эллипс } x = a \cos t, y = b \sin t, \text{ пробегаемый в}$$

положительном направлении.

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

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

6. 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 α, β, γ , причем $\alpha = \pi/3, \beta = \pi/3$.

7. 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-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

1. Плотность вероятностей величины X имеет вид:

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

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

2. Изменить порядок интегрирования.

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

3. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = \sin x, y = \cos x, x = 0, (x \geq 0).$$

4. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

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

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

$$\text{кривой } y = \ln \sin x, \quad \pi/6 \leq x \leq \pi/4$$

6. Вычислить криволинейные интегралы 2-го рода $\int_L y dx + 2z dy - 3x dz$, где L – виток

$$\text{винтовой линии } x = \cos t, y = \sin t, z = t. \quad 0 \leq t \leq 2\pi$$

7. 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-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

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

2. 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 $\sigma = 0,4 \text{ мм}$?

3. Вычислить криволинейные интегралы I-го рода: $\int_L (x^2y+1)dl$, где L – отрезок прямой, соединяющей точки A (1,-3) и B (2,-1)
4. Вычислить поверхностные интегралы по площади поверхности (I рода) $\iint_{\sigma} y dx dz$, где σ – верхняя сторона части плоскости $x+y+z=a$, лежащей в первом октанте;
5. Найти величину наибольшей скорости возрастания скалярного поля $u = x^2yz$ в точке $M_0(2;0;2)$.
6. На склад поступает продукция трёх фабрик, причём продукция первой фабрики составляет 20%, второй – 46% и третьей – 1%. Взятое наудачу изделие оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено на первой фабрике.
7. Станок-автомат изготавливает валики, контролируя их диаметры X. Считая, что X распределено нормально, $a = 10\text{мм}$, $\sigma = 0,1$, найти интервал, в котором с вероятностью 0,9973 будут заключены диаметры изготовленных валиков

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

1 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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

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

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n^2 - 1})$$
7. Вычислить предел последовательности.

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

1. Вычислить пределы используя эквивалентные замены.

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

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

3. Найти пределы используя правило Лопиталя:

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

4. Вычислить модуль векторного произведения векторов $4\vec{b} \times 2\vec{c}$, если $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 21\vec{k}$.

5. Решить систему методом Гаусса:

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

6. Одинаково ли удалены точки P(1,-4,2) и Q(7, 1,-5) от плоскости $6x+5y-7z-27=0$?

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (1,-2) параллельно прямой $x+2y-6=0$.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

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

2. Найти производную $y = (1+x^2)^{e^x}$

3. Одинаково ли удалены точки P(1,-4,2) и Q(7, 1,-5) от плоскости $6x+5y-7z-27=0$?

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (1,-2) параллельно прямой $x+2y-6=0$.

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

6. Найти производную $y = (1+x^2)^{e^x}$

7. Совпадают ли прямые $\frac{x-3}{-5} = \frac{y+2}{4}$ и $4x+5y-2=0$?

2 семестр

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

1. Вычислить

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

2. Вычислить интеграл используя метод подведения под знак дифференциала.

1. $\int \sqrt[3]{3x+1} dx$ 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. $\int \ln(x+1) dx$

4. Вычислить интеграл.

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

5. Вычислить интеграл.

$$\int \sqrt[3]{x} \sqrt{5x \cdot \sqrt[3]{x} + 3} dx$$

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

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

1. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.

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

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

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

4. Выполнить действия над комплексными числами и укажите $\operatorname{Im} z$,

$$z = \frac{-1-i}{2+i} + \frac{3-2i}{-i} - i^8$$

5. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x+2}}$

6. Вычислить определённый интеграл $\int_1^2 x 2^{3x} dx$

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

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

2. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах: $y = \ln x$; $y = 0$; $x = 1$, $x = e$

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

$$z = \frac{1+4i}{-i} + \frac{i-1}{3+i} + i^{19}$$

4. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$

5. Вычислить определённый интеграл $\int_1^2 x e^{3x} dx$

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

7. Найти значение функции в точке экстремума $z = 2(x-y) - y^2 - x^2$

3 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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 $y(0) = -\frac{1}{2}$.

4: Решить задачу Коши: $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$, при $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\ln 2}{2}$, $y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$.

5: Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' x \ln x = y'$

6: Найти общее решение дифференциального уравнения $y' y''' - 3(y'')^2 = 0$

7: Найти общее решение уравнение $y^{IV} + y'' = 0$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\sqrt{n(n+1)}}$

2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$

3. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arctg^2 n}{n(n-1)}$

4. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$\sqrt{5+y^2} dx + 4(x^2 y + y) dy = 0.$$

5. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$xy' + y = xy^2.$$

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

$$y''' + 2y'' + y' = (18x + 21)e^{2x}.$$

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

$$y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x.$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

1. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

2. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

3. Определите тип дифференциального уравнения:

$$1. \sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2} yy' = 0; \quad 2. y' - y = e^x;$$
$$3. y' = \frac{x+y-8}{3x-y-8}; \quad 4. \frac{xy}{y'} = \ln y.$$

4. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2} yy' = 0.$$

5. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y' - y = e^x.$$

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

$$y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x.$$

7. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

4 семестр

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

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. Вычислить.

$$\iint_D (12x^2 y^2 + 16x^3 y^3) dx dy;$$

$$D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$$

3. Вычислить.

$$\iiint_V x dx dy dz;$$

$$V: y=10x, y=0, x=1,$$

$$z=xy, z=0.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y^2 - 2y + x^2 = 0,$$

$$y^2 - 4y + x^2 = 0,$$

$$y = x/\sqrt{3}, y = \sqrt{3}x.$$

5. Пластинка D задана ограничивающими ее кривыми, μ - поверхностная плотность. Найти массу пластинки.

$$D: x=1, y=0, y^2=4x \ (y \geq 0);$$

$$\mu = 7x^2 + y.$$

6. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

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

7. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

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

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции
ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

1. Тело V задано ограничивающими его поверхностями, μ - плотность. Найти массу тела.

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

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

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

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

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

3. Найти векторные линии в векторном поле $\mathbf{a}$.

$$\mathbf{a} = 4y\mathbf{i} - 9xz\mathbf{j}.$$

4. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_0^{\sqrt{2+y}} f dx + \int_{-1}^0 dy \int_0^{\sqrt{-y}} f dx$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = 2/x, \quad y = 5e^x, \quad y = 2, \quad y = 5.$$

6. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

$$z = 13/4 - x^2, \quad z = 0.$$

7. Вычислить криволинейные интегралы I-го рода: $\int_L (x^2y + 1)dl$, где L – отрезок прямой, соединяющей точки $A(1, -3)$ и $B(2, -1)$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Вычислить поверхностные интегралы по площади поверхности (I рода) $\iint_{\sigma} y dx dz$,

где σ – верхняя сторона части плоскости $x + y + z = a$, лежащей в первом октанте;

2. Найти величину наибольшей скорости возрастания скалярного поля $u = x^2yz$ в точке $M_0(2; 0; 2)$.

3. Вычислить криволинейные интегралы 2-го рода: $\int_L 2xdy - 3ydx$, где L – контур треугольника с вершинами $A(1, 2)$, $B(3, 1)$, $C(2, 5)$, пробегаемый в положительном направлении

4. Вычислить поверхностные интегралы по площади поверхности (I рода) $\iint_{\sigma} \frac{dx dy}{z}$,

где σ – внешняя сторона сферы $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$

5. Найти величину наибольшей скорости возрастания скалярного поля $u = xyz^2$ в точке $M_0(3; 0; 1)$.

6. В цехе работает триста моторов. Для каждого мотора вероятность перегрева к обеденному перерыву равна 0,8. Найти: 1) наивероятнейшее число перегревшихся моторов; 2) вероятность того, что перегреются 150 моторов;

7. Функция распределения величины X имеет вид:

$$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } X \leq 0 \\ A + B \cos X & \text{при } 0 \leq X \leq \pi \\ 1 & \text{при } X \geq \pi \end{cases}$$

Найти: 1) значение параметров А и В; 2) М(Х), вероятность $P(-1 < X < 1)$.