


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»
« 25 » января 2024 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 специальности

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

со специализацией

Интеллектуальные фотонные системы

Форма обучения: очная

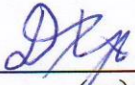
Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Христич Д.В., профессор, д.ф.-м.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 и индикаторов их достижения, 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 задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1

1. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$
2. Проверить, ортогональны ли векторы $\vec{a}; \vec{b}$, если $\vec{a} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}, \vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}$.
3. По координатам точек $A(-2, -3, -2), B(1, 4, 2), C(1, -3, 3)$ найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{AC} - 4\vec{BC}$ и $\vec{b} = \vec{AB}$.
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \vec{BC} , если $A(4, -2, 0), B(1, -1, -5), C(-2, 1, -3)$.
5. Уравнение прямой привести к каноническому виду:
$$\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$$
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \vec{AB} , если $A(3, -1, 2), B(4, -2, -1)$.
7. Найти точку M' , симметричную точке M относительно прямой $M(1, 1, 1), \frac{x-2}{1} = \frac{y+1,5}{-2} = \frac{z-1}{1}$.
8. Найти косинус угла между векторами \vec{AB} и \vec{AC}
 $A(-4, 0, 4), B(-1, 6, 7), C(1, 10, 9)$.

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1 Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x + 1}$.
2. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 3}{3x^3 + 4x - 1}$.
3. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$.
4. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$.
7. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 28x}{5x^3 + 3x^2 + x - 1}$.
8. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\operatorname{tg} x} - 1}{\operatorname{tg} x - x}$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Найти производную функции $y = 3 \frac{\sqrt[3]{x^2 + x + 1}}{x + 1}$.
2. Найти производную функции $y = \ln \frac{\sqrt{1 + e^x + e^{2x}} - e^x - 1}{\sqrt{1 + e^x + e^{2x}} - e^x + 1}$.
3. Найти производную функции $y = \ln \arccos \sqrt{1 - e^{4x}}$.
4. Найти производную функции $y = \sqrt{\operatorname{tg} 4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$.
5. Найти производную $y = \frac{\operatorname{tg}(\ln 2) \cdot \sin^2 19x}{19 \cos 38x}$.
6. Найти производную $y = (\sin x)^{5x/2}$.
7. Вычислить производную $y = 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{(x+1)}{(x-1)^2}}$.
8. Вычислить производную $y = x^{3^x} \cdot 2^x$.

2 семестр

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1

1. Найти действительную часть комплексного числа $z = \frac{3+i}{i} + 4 + 2i$.
2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{(\arccos x)^3 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$.
3. Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \sin 2x dx$.
4. Найти неопределенный интеграл $\int \sin^2 2x \cos^2 2x dx$.
5. Вычислить $\frac{5+i}{5-i} + \frac{5-i}{5+i}$, i – мнимая единица
6. Найти неопределенный интеграл $\int \operatorname{tg} 6x dx$.
7. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{\sqrt{1-x-x^2}} dx$.
8. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin \ln x}{x} dx$.

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2

1. Найти точки пересечения графика функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$ с осями координат.
2. Найти точки экстремума функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$.
3. Найти точки перегиба графика функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$.
4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$.
5. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 27x + 5}{x^3}$.
6. Исследовать на экстремум функцию $y = x - \ln(x+1)$
7. Найти точки перегиба графика функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$.
8. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$.
2. Вычислить несобственный интеграл или указать его расходимость $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x \ln x}$.
3. Найти значения частных производных функции $u = \ln \cos(x^2 y^2 + z)$ в точке $M_0(0;0;\pi/4)$.
4. Найти полный дифференциал функции $z = \cos(x^2 - y^2)$.
5. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{1.5} \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$.
6. Вычислить несобственный интеграл или указать его расходимость $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x+1}$.
7. Найти значения частных производных функции $z = \frac{y}{1+xy}$ при $x=1, y=1$
8. Найти полный дифференциал функции $z = \sin(x^2 + y^2)$.

3 семестр

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1**

1. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $y' = (2y+1) \operatorname{tg} x$.
2. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $(x-y) y dx - x^2 dy = 0$.
3. Определить тип и найти частное решение дифференциального уравнения $y' - y \operatorname{tg} x = \cos x$, если $y(0) = 0$.
4. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $y' + y = x\sqrt{y}$.
5. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $e^{x+3y} dy = x dx$.
6. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $y - xy' = x \sec \frac{y}{x}$.
7. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $\frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0$.
8. Определить тип и найти общее решение дифференциального уравнения $(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dy = 0$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2**

1. Найти частное решение дифференциального уравнения $y''' - 7y'' + 6y' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 30$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - y = \frac{e^x}{e^x + 1}$.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 10y = 74e^{3x}$.
4. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 4x - y \\ y' = -x + 4y \end{cases}$.
5. Найти частное решение дифференциального уравнения $y^{(5)} - 9y''' = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$, $y''(0) = 0$, $y'''(0) = 0$, $y^{(4)}(0) = 0$.
6. Найдите решение задачи Коши: $y''' - y'' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = -1$.
7. Найдите решение задачи Коши: $y''' - 4y' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 2$, $y''(0) = 4$.
8. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 3x + y \\ y' = x + 3y \end{cases}$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n \cdot 5^n}$.
2. Разложить функцию $f(x) = \frac{\sin 3x}{x}$ в ряд Тейлора по степеням x .
3. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n x^n}{2n^2 - 1}$.
4. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2n^3 - 1}$.
5. Запишите вид частного решения уравнения $y'' - 12y' + 36y = f(x)$, если
1) $f(x) = \sin 6x$; 2) $f(x) = e^x \cos x$;
3) $f(x) = 3e^{2x}$; 4) $f(x) = e^{6x}$; 5) $f(x) = xe^x + 1$.
6. Запишите вид частного решения уравнения $y'' - 3y' + 2y = f(x)$, если
1) $f(x) = \sin x + \cos x$; 2) $f(x) = e^x \sin x$;
3) $f(x) = e^{2x}$; 4) $f(x) = xe^{6x}$; 5) $f(x) = 5e^x - x$.
7. Запишите вид частного решения уравнения $y'' - 6y' + 10y = f(x)$, если

- 1) $f(x) = \sin x + \cos x$; 2) $f(x) = e^{3x} \sin x$;
 3) $f(x) = e^{3x}$; 4) $f(x) = xe^x$; 5) $f(x) = 5e^{2x} - x^2$.

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

4 семестр

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1

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. Измените порядок интегрирования в выражении: $\int_0^1 dy \int_{-\sqrt{y}}^{y+0.5} f(x, y) dx$.

3. Расставьте пределы интегрирования для двойного интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: y^2 = 3x, x^2 = 3y$.

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

5. Измените порядок интегрирования в выражении: $\int_{-1}^0 dy \int_{-1}^{\sqrt[3]{y}} f(x, y) dx + \int_0^1 dy \int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$.

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

7. Расставьте пределы интегрирования для двойного интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: y = \ln x, 0 \leq y \leq 1, x \geq 0$.

8. Расставьте пределы интегрирования для двойного интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: x^2 = 2-y, x+y=0$.

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 6, x^2 + y^2 = 9, y \leq x$.
 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y^2 - 10y + x^2 = 0, x \geq 0$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 5$, $x^2 + y^2 = 8$, $y \leq x, x \geq 0$.
4. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} + \frac{z}{3} = 1$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 1$, $x^2 + y^2 = 9$, $y \leq x/\sqrt{3}$.
6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 9$, $x^2 + y^2 = 25$, $x \leq 0$, $y \leq 0$.
7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 9$, $x^2 + y^2 = 25$, $y \leq x$.
8. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $z = x^2 + y^2$, $z = 2$.

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3

1. Найти косинус угла между градиентами скалярных полей $u = 3x^2 - 4y^2$ и $v = 1/(3x - 4y)$ в точке $M_0(1;0;0)$.
2. Найти производную скалярного поля $u = yz + xy$ в точке $M_0(0,1,1)$ в направлении внешней нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 9$.
3. Найти косинус угла между градиентами скалярных полей $u = x^2 + y^2$ и $v = 1/(x - y)$ в точке $M_0(1;0;0)$.
4. Вычислить модуль циркуляции вектора $\vec{a} = yz\vec{i} + xz\vec{j} + xy\vec{k}$ по замкнутому контуру $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, $x + y + z = 1$.
5. Найти производную скалярного поля $u = y^2z + x^2y$ в точке $M_0(0,0,1)$ в направлении внешней нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 4$.
6. Найти производную скалярного поля $u = xuz$ в точке $M_0(-1,1,1)$ в направлении внешней нормали к поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 1$.
7. 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 $\alpha = \beta = \pi/3$.
8. Вычислить $\oint_L (x-2)dx + (3x+y+1)dy$, если $L: x=0; y-1=0; 2x-y-1=0$.

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

1 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1

1. Найти наибольший угол треугольника ABC с вершинами в точках $A(1;2)$, $B(1;4)$, $C(5;2)$.
2. Найти расстояние между параллельными плоскостями $2x - 3y - z - 1 = 0$, $6x - 9y - 3z + 2 = 0$.

3. При каком значении m система уравнений
$$\begin{cases} x - 3y + 2z = 0, \\ x + my + 6z = 0, \\ x + 3y + 4z = 0 \end{cases}$$
 имеет ненулевое решение?

4. Вычислить предел
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+5} \right)^{-2x+1}.$$

5. Найти углы треугольника ABC с вершинами в точках $A(1;2)$, $B(1;4)$, $C(5;2)$.

6. Найти расстояние между параллельными плоскостями $2x - 3y - z - 5 = 0$, $6x - 9y - 3z + 3 = 0$.

7. При каком значении m система уравнений
$$\begin{cases} x - 3y + 2z = 1, \\ x + my + 6z = 2, \\ x + 3y + 4z = -1 \end{cases}$$
 не имеет решений?

8. Вычислить предел
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+2} \right)^{x+1}.$$

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1 Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2

1. Найти площадь треугольника ABC с вершинами в точках $A(-1;2;4)$, $B(3;-1;5)$, $C(2;0;1)$.

2. Найти расстояние от точки $M(1;1;1)$ до плоскости $x + 2y + 2z - 8 = 0$.

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

4. Вычислить предел
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^4}{5 + 6x^3 + 4x^4}.$$

5. Найти площадь параллелограмма, три вершины которого расположены в точках $A(-1;2;4)$, $B(3;-1;5)$, $C(2;0;1)$.

6. Найти расстояние от точки $M(1;1;1)$ до плоскости $x + 2y + 2z - 8 = 0$.

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

8. Вычислить предел
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^3 + 7x^4}{5 + 6x^2 + x^4}.$$

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Даны три некопланарных вектора \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} . При каком значении λ компланарны векторы $\vec{p} = \vec{a} + \lambda\vec{b} + \vec{c}$, $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{r} = \vec{a} - \vec{c}$?
2. При каком значении β плоскости $3x + \beta y - 5z + 1 = 0$, $2x + 3y - \beta z + 3 = 0$ перпендикулярны?
3. Найти определитель матрицы, обратной матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^3 - 6x}{9x^4 + 5x + 8}$.
5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $A(2,3,-1)$, $B(1,5,3)$, перпендикулярно плоскости: $3x - y + 3z + 15 = 0$.
6. Найти точку M' , симметричную точке M относительно прямой $M(1, 2, 3)$, $\frac{x - 0,5}{0} = \frac{y + 1,5}{-1} = \frac{z - 1,5}{1}$.
7. Найти матрицу $[BA]$, если $[A] = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, $[B] = \begin{bmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{bmatrix}$.
8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$.

2 семестр

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1**

1. Вычислить $(i^{19} - i)^4$.
2. Найти точку экстремума функции $y = e^{2x - x^2}$.
3. Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \sin 2x dx$.
4. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}}$.
5. Вычислить $|z|^2$, если $z = \frac{(2+2i)^2}{3-i}$.
6. Определить промежутка возрастания и убывания функции $y = (x-3)\sqrt{x}$.
7. Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \cos 3x dx$.
8. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{xdx}{\sqrt{1+x^2}}$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2**

1. Найти мнимую часть комплексного числа $z = \frac{2}{(1-i)(1+i)}$.
2. Найти точку экстремума функции $y = xe^x$.
3. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 x\sqrt{9-x^2} dx$.
4. Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \ln 2x dx$.
5. Вычислить $\frac{5+i}{5-i} + \frac{5-i}{5+i}$.
6. Найти точку экстремума функции $y = x^2(x-12)^2$.
7. Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 \sqrt{x+1} dx$.
8. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{\sqrt{1-x-x^2}} dx$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Найти алгебраическую форму комплексного числа $z = \frac{1+i}{1-i}$.
2. Найти точку экстремума функции $y = xe^{-x}$.
3. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$.
4. Найти неопределенный интеграл $\int x \cdot \ln(3x+2) dx$.
5. Найти алгебраическую форму комплексного числа $\frac{(i^{29} - i)^3}{8}$.
6. Найти точку экстремума функции $y = x \ln x$.
7. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x^2+x+1}} dx$.
8. Найти неопределенный интеграл $\int xe^{-x^2} dx$.

3 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1**

1. Решить уравнение $ydx + xdy = 0$, если $y(3) = 2$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y^{IV} + 2y'' + y = 0$.
3. В каком виде следует искать частное решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' = \cos 4x$?
4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n^3 \left(\sin \frac{1}{n} \right)^n$.
5. $e^{x+3y} dy = xdx$;
6. $y - xy' = x \sec \frac{y}{x}$;
7. $\frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0$.
8. Найдите решение задачи Коши: $y''' - 7y'' + 6y' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 30$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2**

1. Решить уравнение: $y' = \frac{2y}{x}$. Вычислить $\frac{y(2)}{y(1)}$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''' - y'' - y' + y = 0$.
3. В каком виде следует искать частное решение дифференциального уравнения $y'' + 9y = e^{3x}$?
4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+5}{4n+6} \right)^n$.
5. $y' \sin x = y \ln y$;
6. $(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dy = 0$;
7. $\left(xe^x + \frac{y}{x^2} \right) dx - \frac{1}{x} dy = 0$.
8. Найдите решение задачи Коши: $y^{IV} - 9y''' = 0$,
 $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$, $y''(0) = 0$, $y'''(0) = 0$, $y^{IV}(0) = 0$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. Решить уравнение: $y' = 3x^2 y$, если $y(0) = 1$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''' + 2y'' + 9y' + 18y = 0$.
3. В каком виде следует искать частное решение дифференциального уравнения $y'' + y' = x + 3$?
4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2(n+3)}{\sqrt{n^3+5}}$.
5. $y' = (2x-1) \operatorname{ctg} y$;
6. $(x+2y) dx - xdy = 0$;

7. $e^y dx + (\cos y + xe^y) dy = 0$.

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

4 семестр

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1

1. Даны функция $u = 2x^2 + 2xy - y^2$, вектор $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ и точка $M(3; 1)$. Найти $grad u$; $\frac{\partial u}{\partial \vec{a}}$ в точке M .

2. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области

$$D: x = 1; x = 2; y = 0; y = \sqrt{4x - x^2}.$$

3. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = 2x; x^2 + y^2 = 4x$.

4. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_{1/2}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$.

5. Даны функция $u = 2xy + 3x^2 + 5y$, вектор $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ и точка $M(3; 4)$. Найти $grad u$; $\frac{\partial u}{\partial \vec{a}}$ в точке M .

6. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: x = 0; y = x; y = 2 - x$.

7. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = 2x; y = x; y = -x$.

8. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_1^2 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{2-x} f(x, y) dy$.

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2

1. $\vec{a} = y^2\vec{i} + xy\vec{j} - y^3z\vec{k}$; $M(1; -1; 2)$. Найти $rot \vec{a}$ и $div \vec{a}$ в точке M .

2. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области

$$D: y = 3x^2; y = 12x; y = 48.$$

3. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = x; x^2 + y^2 = 2x; y = x; y = 0$.
4. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_{-1}^0 dx \int_x^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$.
5. Даны функция $u = x^2 - y^2 + 6x + 3y$, вектор $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j}$ и точка $M(2; 3)$. Найти $grad u; \frac{\partial u}{\partial \vec{a}}$ в точке M .
6. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: x = 0,5; y = 1; y = x^2$.
7. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = -2y; y = x$.
8. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_{6/5}^2 dx \int_{\sqrt{4-x^2}}^{0,5x+1} f(x, y) dy$.

**Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1
Контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3**

1. $\vec{a} = y\vec{i} + z\vec{j} - xyz\vec{k}; M(1; -1; 3)$. Найти $rot \vec{a}$ и $div \vec{a}$ в точке M .
2. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: x = 1; x = -1; y = 0; y = \sqrt{4 - x^2}$.
3. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = 2x; y = 0$.
4. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_{-1}^1 dx \int_{x^2-1}^{1-x^2} f(x, y) dy$.
5. $\vec{a} = xy\vec{i} + x\vec{j} - yz\vec{k}; M(1; -1; 3)$. Найти $rot \vec{a}$ и $div \vec{a}$ в точке M .
6. Расставить пределы в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области $D: x = 1; x = 0; y = 0; y = 4 - x^2$.
7. В двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ перейти к полярным координатам и расставить пределы по области $D: x^2 + y^2 = x; x^2 + y^2 = -y$.
8. Нарисовать область, по которой расставлены пределы в двойном интеграле $\int_0^3 dx \int_{-\sqrt{3x-x^2}}^{\sqrt{3x}} f(x, y) dy$.