

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования  
наименование ОПОП

Б1.О.06  
шифр дисциплины

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Высшая математика

Разработчик (и):

Ромахова О.А.

ФИО

ст. преподаватель

должность

нет

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от «19» 02 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

ВМиФ



подпись

Левитес В.В.

ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                   | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                | Оценочные средства текущего контроля                                       | Оценочные средства промежуточной аттестации          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                               | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                       | <i>Владеть</i>                                                                                                 |                                                                            |                                                      |
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                           | <b>ИД-1</b> ук-1<br>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | основные математические методы решения прикладных задач.                                                                                                                                                   | осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; адекватно применять изученные теоретические факты для решения учебных задач. | навыками критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач                              | - типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ и их защит | Результаты текущего контроля, Экзаменационные билеты |
| <b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики | <b>ИД-3</b> опк-1<br>«Обладает навыками применения основных законов математики...»                                     | основные методы линейной и векторной алгебр, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных, теории дифференциальных уравнений | применять для решения учебных и практических задач методы, теоремы и утверждения математических наук.                                                              | основными методами фундаментальных наук математического цикла при разработке теоретических моделей прикладных. | - типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ и их защит | Результаты текущего контроля, Экзаменационные билеты |

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                                  | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                     | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.                                                                            | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.                                                                                                                     |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                                  | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                   | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                   |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии оценивания заданий контрольных работ.

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольных работ.

#### Контрольная работа №1

##### Задача 1

Решить систему уравнений методом Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \\ 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases}$$

##### Задача 2

Даны координаты трех векторов  $\vec{a} = \{1; -1; 1\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 0; 1\}$ ,  $\vec{c} = \{2; 3; 4\}$  и вектор  $\vec{d} = 2\vec{a} - 4\vec{b} - \vec{c}$ . Требуется:

- 1) вычислить модуль вектора  $\vec{a}$ ;
- 2) найти координаты вектора  $\vec{d}$ ;
- 3) найти угол  $\varphi$  между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
- 4) вычислить проекцию вектора  $\vec{c}$  на направление вектора  $\vec{b}$ ;
- 5) вычислить площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
- 6) вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ .

##### Задача 3

Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-2; -3)$ ,  $B(2; 7)$ ,  $C(6; -1)$ . Требуется:

- 1) вычислить длину стороны  $BC$ ;
- 2) составить уравнение стороны  $BC$ ;
- 3) найти внутренний угол треугольника при вершине  $B$ ;
- 4) составить уравнение высоты  $AK$ , проведенной из вершины  $A$ ;
- 5) найти координаты центра тяжести однородного треугольника (точки пересечения его медиан);
- 6) сделать чертеж в системе координат.

##### Задача 4

Даны координаты точек – вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(1; 2; -1)$ ,  $B(0; 0; 1)$ ,  $C(1; -3; 3)$ ,  $D(2; -1; -1)$ . Требуется:

- 1) вычислить длину ребра  $AB$ ;
- 2) найти уравнение плоскости грани  $ABC$ ;
- 3) найти угол  $\alpha$  между гранями  $ABC$  и  $BCD$ ;
- 4) составить параметрические уравнения прямой  $AB$ ;
- 5) найти угол  $\beta$  между ребрами  $AB$  и  $BC$ ;
- 6) найти угол  $\gamma$  между ребром  $AD$  и гранью  $ABC$ ;
- 7) сделать чертеж пирамиды в системе координат.

### Задача 5

Даны уравнение, комплексное число  $z_0$  и натуральное число  $n$ :  $z^2 - 2z + 5 = 0$ ,

$$z_0 = \frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}i, \quad n = 6. \text{ Требуется:}$$

- 1) найти корни уравнения  $z_1, z_2$  на множестве комплексных чисел;
- 2) найти комплексное число  $w = \frac{z_0 \cdot \bar{z}_0 - z_1}{z_1 + 2z_2}$  в алгебраической форме;
- 3) получить тригонометрическую форму числа  $z_0$  и вычислить с ее помощью  $z_0^n$ .  
Ответ записать в тригонометрической и в алгебраической формах.

### Задача 6

Вычислите  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ :

$$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+6} + x}{x^2 + 2x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-1} \right)^{2x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 6} \left( \frac{1}{x-6} - \frac{6}{x^2 - 6x} \right); \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{x+1} - 2}{\ln(1+x+x^2)}.$$

### Задача 7

Проведите исследование функции на непрерывность, постройте ее график (а) или возможную часть ее графика в окрестности точки разрыва (б):

$$\text{а) } y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1 \\ 2, & \text{если } 1 < x < 3; \\ x-1, & \text{если } x > 3 \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{x^3 - 1}{x - 4}.$$

### Задача 8

Найти производную  $y'$ :  $y = \frac{(2x+1) \cdot \operatorname{tg} 3x}{\sin(x-1)}$

### Задача 9

Вычислите следующие пределы, используя правило Лопиталя:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x \sin 2x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin^2 \frac{\pi x}{2}}{\cos \frac{\pi x}{2} \ln(1-x)}.$$

### Задача 10

Найти неопределенные интегралы:

$$\text{а) } \int \left( \cos(2x-3) - \frac{2}{\sqrt[3]{6x-1}} \right) dx; \quad \text{б) } \int (x+2) \ln x dx; \quad \text{в) } \int \frac{x^2-3}{x^3-2x} dx; \quad \text{г) } \int \frac{dx}{\sin x + 3 \cos x}.$$

### Задача 11

Вычислить с помощью определенного интеграла площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - 3$ ,  $y = 5x - 9$ .

### Задача 12

Дана функция  $z = \ln(\sqrt{x} + 2y^3)$ . Требуется:

- 1) найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$ ;
- 2) найти полный дифференциал  $dz$ ;
- 3) показать, что для данной функции справедливо равенство:  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ .

### Задача 13

Дана функция двух переменных:  $z = x^2 + y^2 - 6x + 4y + 2$  и уравнения границ замкнутой области  $D$  на плоскости  $xOy$ :  $x = 1$ ,  $y = -3$ ,  $x + y = 2$ . Требуется:

- 1) найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z$  в области  $D$ ;
- 2) сделать чертеж области  $D$  в системе координат, указав на нем точки, в которых функция имеет наибольшее и наименьшее значения.

### Задача 14

Дано плоское скалярное поле  $U = -3y - x^2$ , точка  $M_0(-1, -1)$  и вектор  $\vec{S} = \vec{i} + 2\vec{j}$ . Требуется:

- 1) найти уравнения линий уровня поля  $U$ ;
- 2) найти градиент поля в точке  $M_0$  и производную  $\frac{\partial U}{\partial s}$  функции  $U(x, y)$  в точке  $M_0$  по направлению вектора  $\vec{S}$ ;
- 3) построить в системе координат  $xOy$  5 линий уровня, в том числе линию, проходящую через точку  $M_0$ ; изобразить вектор  $\overrightarrow{\text{grad}U}(M_0)$  на этом чертеже.

### Контрольная работа №2

#### Задача 1

Используя двойной интеграл, вычислить статический момент относительно оси  $Ox$  тонкой однородной пластинки, имеющей форму области  $D$ , ограниченной заданными линиями:  $xy = 4$ ,  $2x = y^2$ ,  $y = 3$ . Построить чертеж области интегрирования.

Указание. Считать плотность вещества  $\gamma(x, y) \equiv 1$ .

#### Задача 2

Используя тройной интеграл, вычислить массу треугольной пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью  $\alpha: 2x + 3y - z = 6$ , если известна функция плотности распределения вещества:  $\gamma(x; y; z) = (2 + x)^2$ . Сделать чертеж.

### Задача 3

Используя криволинейные интегралы, определить указанные величины.

- 1) Работу, производимую силой  $\vec{F} = \{y; -y - x^2\}$  при перемещении точечной массы  $m = 1$  вдоль дуги линии  $y = 2x - x^2$ , расположенной над осью  $OX$  и проходимой по ходу часовой стрелки.
- 2) Функцию  $U(x, y)$  по ее полному дифференциалу  $dU = \frac{(x+y)dx - (x-y)dy}{x^2 + y^2}$ .

### Задача 4

Решить следующие задачи для векторных полей.

- 1) Проверить, является ли векторное поле  $\vec{F}$  потенциальным и соленоидальным, в случае потенциальности найти его потенциал:  $\vec{F} = (10x - 3yz)\vec{i} + (10y - 3xz)\vec{j} + (10z - 3xy)\vec{k}$ .
- 2) Найти поток  $\Pi$  векторного поля  $\vec{F}$  через полную поверхность пирамиды, ограниченной плоскостью  $\alpha$  и координатными плоскостями, в направлении внешней нормали к ее поверхности (непосредственно и по формуле Остроградского-Гаусса):

$$\vec{F} = (2x + 3y)\vec{i} + (2y - 3x)\vec{j} + (2z + 3x)\vec{k}, \quad \alpha: 4x + y + 2z = 4.$$

### Задача 5

Дано дифференциальное уравнение 1-го порядка и точка  $M$ . Определить тип дифференциального уравнения. Найти общее решение дифференциального уравнения, уравнение интегральной кривой, проходящей через точку  $M$  и уравнения еще 4-х интегральных кривых (любых). Построить все эти кривые в системе координат:

$$\operatorname{tg} x \cdot y' - y = 0, \quad M\left(-\frac{\pi}{2}; 2\right).$$

### Задача 6

Дано дифференциальное уравнение 2-го порядка:  $y'' - 3y' + 2y = e^{2x}(x - 3)$ . Определить тип дифференциального уравнения и найти его общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов. Найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям:  $y|_{x=0} = 0, y'|_{x=0} = -2$ .

### Задача 7

Дана система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Найти общее решение системы методом повышения порядка: 
$$\begin{cases} y' = y - z \\ z' = -3y - z \end{cases}.$$

### Задача 8

Исследовать сходимость числовых рядов:

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln^2 n}; \quad 2) \frac{1 \cdot 2}{3} + \frac{2 \cdot 3}{9} + \frac{3 \cdot 4}{27} + \dots; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 \sqrt{n+2}}.$$

### Задача 9

Составить разложение подынтегральной функции в ряд Маклорена, используя стандартные разложения и свойства степенных рядов, вычислить приближенное значение интеграла с точностью  $\varepsilon = 10^{-4}$ : 
$$\int_0^{0,2} \frac{\ln(1+2x^2)}{x} dx$$

### Задача 10

Разложить в тригонометрический ряд Фурье периодическую функцию  $f(x)$ , имеющую наименьший период  $T = 2\pi$ . Составить сумму ряда  $S(x)$ . Построить графики

$$f(x), S(x): f(x) = \begin{cases} 2, & x \in [-\pi; 0] \\ \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, & x \in (0; \pi) \end{cases}.$$

### Задача 11

Разложить в тригонометрический ряд Фурье функцию  $f(x)$ , заданную на интервале  $(0; l)$  и имеющую наименьший период  $T = 2l$ , доопределив функцию на промежутке  $[-l; 0]$  четным образом. Составить сумму ряда  $S(x)$ . Построить графики  $f(x)$ ,  $S(x)$ :

$$f(x) = 3 - x, x \in (0; 3).$$

| Оценка работы /<br>процент выполнения           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично / 91-100</b>                         | Задания выполнены полностью и правильно. Возможны некоторые незначительные изъяны по оформлению.                                                                                                                                 |
| <b>Хорошо / 81-90</b>                           | Задания выполнены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно / 61-80</b>                | При решении заданий допущены грубые ошибки и (или) недочеты. Однако обучающийся демонстрирует владение основными базовыми умениями по проверяемой теме.                                                                          |
| <b>Неудовлетворительно / менее 60 процентов</b> | Задания выполнены со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ                                                                                          |

### 3.2 Критерии и шкала оценивания защит контрольных работ

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

#### Защита контрольной работы №1

Задание 1. Найти скалярное и векторное произведения векторов  $\vec{a} = \{3; -5; 8\}$  и  $\vec{b} = \{-1; 1; -4\}$ .

Задание 2. Даны  $z_1 = e^{-\frac{\pi}{3}i}$ ,  $z_2 = 3e^{\frac{\pi}{2}i}$ . Найти  $z_1 + z_2$  и  $z_1 - z_2$  геометрически и аналитически.

Задание 3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x}{\ln(1 + x + x^2)}$ .

Задание 4. Выполнить дифференцирование функции:  $f(x) = \ln \frac{2 + \operatorname{tg} x}{2 - \operatorname{tg} x}$ .

Задание 5. Вычислить неопределенный интеграл  $\int x \cdot \cos 3x dx$ .

Задание 6. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$ :  $z = e^{xy^2 - 5y}$ .

#### Защита контрольной работы №2

Задание 1. Вычислить:  $\iint_D x dx dy$ , если D ограничена линиями:  $y = x^3$ ,  $x + y = 2$ ,  $x = 0$ .

Задание 2. Вычислить  $\int_{AB} (4x^3 + y) dx + (x^2 - y) dy$ , где AB – отрезок прямой, соединяющий A(0,1) и B(3,4).

Задание 3. Проверить, является ли векторное поле  $\vec{a} = 6xz^2 \vec{i} + 3y^2 \vec{j} + 6x^2 z \vec{k}$  потенциальным и соленоидальным.

Задание 5. Определите тип дифференциального уравнения, найдите его общее решение и найдите частное решение, удовлетворяющее начальным условиям:

$$y'' + 9y = x^2 + 2x - 3, \quad y|_{x=0} = 3, \quad y'|_{x=0} = 2.$$

Задание 6. Разложить в тригонометрический ряд Фурье периодическую функцию  $f(x)$ , имеющую наименьший период  $T = 2\pi$ . Построить графики  $f(x)$ ,  $S(x)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 2, & x \in [-\pi; 0] \\ -1, & x \in (0; \pi) \end{cases}.$$

| Оценка работы /<br>процент выполнения | Критерии оценивания                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично / 91-100</b>               | Задание выполнено полностью и правильно. Возможны некоторые незначительные изъяны по оформлению. |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Хорошо /81-90</b>                           | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно /61-80</b>                | При решении задания допущены грубые ошибки и (или) недочеты. Однако обучающийся демонстрирует владение основными базовыми умениями по проверяемой теме.                                                                          |
| <b>Неудовлетворительно /менее 60 процентов</b> | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено.                                                                 |

#### **4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации**

##### **Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) на первом курсе (зачет)**

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

| <b>Оценка</b>     | <b>Баллы</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                              |
|-------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Зачтено</b>    | 60 - 100     | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <b>Не зачтено</b> | менее 60     | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

##### **Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) на втором курсе (экзамен)**

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов к экзамену и типовой вариант экзаменационного теста с практической частью:

##### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»**

1. Задача, приводящие к понятию двойного интеграла.
2. Двойной интеграл: определение, свойства, переход к повторному интегралу в ДСК.
3. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла I рода.
4. Криволинейный интеграл I рода: определение, свойства, вычисление в ДСК.
5. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла II рода.
6. Криволинейный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление в ДСК.
7. Векторное поле: определение, основные характеристики.
8. Свойства векторных полей. Проверка потенциальности и соленоидальности.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ): общие определения. ДУ первого порядка: определения и геометрические трактовки, теорема существования и единственности частных решений. ДУ 1 порядка с разделяющимися переменными.
10. Теория линейных ДУ второго порядка: общие определения, свойства частных решений, теоремы о структуре общего решения ЛОДУ. Нахождение ФСЧР ЛОДУ с постоянными коэффициентами.

11. ЛНДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами. Теоремы о структуре общего решения ЛНДУ.
12. ЛНДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод неопределённых коэффициентов для ЛНДУ 2 порядка.
13. Системы ДУ: общие определения. Системы линейных ДУ. Решение систем ДУ методом повышения порядка.
14. Числовые ряды: определение, сходимость, расходимость, необходимый признак сходимости.
15. Достаточный признак Даламбера, радикальный признак Коши: формулировка, примеры.
16. Интегральный признак Коши: формулировка, примеры.
17. Достаточные признаки сравнения: в неопределённой форме и в предельной форме – формулировка, пояснение, примеры.
18. Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда: формулировка, примеры.
19. Признак Лейбница: формулировка, примеры.
20. Функциональные ряды: определение, поточечная сходимость, сумма ряда. Пример геометрического функционального ряда и его суммы.
21. Степенные ряды: общий вид, теорема Абеля, теоретическая схема области сходимости/расходимости, радиус сходимости.
22. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, разложение функции в степенной ряд.
23. Приложение степенных рядов к вычислению интегралов: формулировка свойства об интегрировании степенных рядов, примеры.
24. Определение тригонометрического ряда Фурье  $2\pi$ -периодической функции. Коэффициенты Фурье. Формулировка теоремы Дирихле.
25. Тригонометрические ряды Фурье для чётных или нечётных функций, для функций с произвольным периодом.

Образец экзаменационного теста с практической частью

(каждое задание – максимум 2 балла).

Задание 1. Запишите определение двойного интеграла.

Задание 2. Вычислить работу силы  $\vec{F} = 2\vec{i} - y\vec{j}$  при перемещении точки приложения силы вдоль кривой  $L$ , заданной параметрически:  $x = 2\cos t$ ,  $y = \sin t$  от точки  $B$  до точки  $C$ , полученных при значениях параметра  $t_B = 0$ ,  $t_C = \frac{\pi}{6}$ .

Задание 2. Проверить, является ли векторное поле  $\vec{a} = 6xz^2\vec{i} + 3y^2\vec{j} + 6x^2z\vec{k}$  потенциальным.

Задание 3. Запишите определение дифференциального уравнения.

Задание 4. Найти общее решение ДУ:  $y'' + 2y' = x^2 - 2x$ .

Задание 5. Решить задачу Коши:  $xy' = y + 4$ ,  $y(1) = 2$ .

Задание 6. Сформулируйте определение суммы числового ряда.

Задание 7. Исследовать сходимость числового ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 4}{n!}$ .

Задание 8. Вычислить приближенное значение интеграла  $\int_0^{0,1} \arctg 2x \, dx$  с точностью  $\varepsilon = 10^{-5}$ .

Образец теоретической части экзаменационного билета  
(ответ на каждый вопрос – максимум 2 балла)

Вопрос 1. Признак Лейбница: формулировка, примеры.

Вопрос 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ): общие определения. ДУ первого порядка: определения и геометрические трактовки, теорема существования и единственности частных решений.

| Оценка каждого задания / процент выполнения задания | Критерии оценивания заданий экзаменационного теста                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично / 91-100</b>                             | Задание выполнено полностью и правильно. Возможны некоторые незначительные изъяны по оформлению.                                                                                                                                 |
| <b>Хорошо / 81-90</b>                               | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно / 61-80</b>                    | При решении задания допущены грубые ошибки и (или) недочеты. Однако обучающийся демонстрирует владение основными базовыми умениями по проверяемой теме.                                                                          |
| <b>Неудовлетворительно / менее 60 процентов</b>     | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено.                                                                 |

Суммарное количество баллов за экзаменационный тест находится суммированием максимального балла за каждое задание, умноженное на процент его выполнения.

| Оценка                   | Баллы | Критерии оценки устного ответа на экзамене                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>           | 4     | На все вопросы экзаменационного билета верно сформулированы теоретические факты (определения, теоремы, свойства), приведены их формульные записи и возможные трактовки (геометрические, физические, др.). Выполнено обоснование (логическое или геометрически иллюстративное доказательство) большинства сформулированных утверждений (теорем, свойств). В случае, когда несколько утверждений имеют однотипные способы доказательства, можно ограничиться обоснованием одного или части из этих утверждений.                  |
| <b>Хорошо</b>            | 3     | На все вопросы экзаменационного билета верно сформулированы теоретические факты (определения, теоремы, свойства), приведены их формульные записи и возможные трактовки (геометрические, физические, др.). В части формулировок возможны погрешности, не искажающие принципиально суть факта. Выполнено обоснование (логическое или геометрически иллюстративное доказательство) только некоторых из сформулированных утверждений (теорем, свойств), а для остальных приведены иллюстрации примерами, в том числе графическими. |
| <b>Удовлетворительно</b> | 2     | На все вопросы экзаменационного билета верно сформулированы теоретические факты (определения, теоремы, свойства), приведены их формульные записи и возможные трактовки (геометрические, физические, др.). В части формулировок возможны погрешности, не искажающие принципиально суть факта. Обоснования теоретических фактов не приведены, но показана способность применять эти факты при решении практических заданий.                                                                                                      |

|                            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Неудовлетворительно</b> | менее 2 | На большую часть вопросов экзаменационного билета верных ответов нет, то есть имеется хотя бы одно из следующих положений:<br>- теоретический факт не сформулирован и не записан формулой;<br>- формулировка или формульная запись факта имеют принципиальные ошибки, искажающие его суть;<br>- теоретический факт сформулирован и приведена его формульная запись, но не приведены никакие примеры, его иллюстрирующие, и, следовательно, нет оснований сделать вывод об освоенности этого факта. |
|----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Количество баллов, полученные за экзаменационный тест с практической частью суммируется с баллами, полученными за теоретическую часть. Полученное количество баллов суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля. Оценка за экзамен выставляется в соответствии с окончательным количеством баллов.

| Итоговая оценка по дисциплине (модулю) | Суммарные баллы по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>                         | 91 - 100                               | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан на «отлично».          |
| <i>Хорошо</i>                          | 81-90                                  | Выполнены все контрольные точки текущего контроля, но не на максимальный балл. Экзамен сдан на «хорошо». |
| <i>Удовлетворительно</i>               | 70- 80                                 | Контрольные точки выполнены, но не на максимальный бал. Экзамен сдан на «удовлетворительно»              |
| <i>Неудовлетворительно</i>             | 69 и менее                             | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                                       |

#### **5 Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые вопросы, расчетные задачи, тестовые задания.*

#### **Комплект заданий диагностической работы по первой части дисциплины (промежуточная аттестация – зачет)**

| <i>Вариант 1</i>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br><b>ИД-1 ук-1</b><br>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач. |                                                                                                                     |
| <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>Тестовый вопрос</u><br>Как расположены ненулевые вектора в пространстве, если их скалярное произведение равно 0? |
| <b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики<br><b>ИД-3 опк-1</b>                                                                             |                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Обладает навыками применения основных законов математики...»                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовое задание</u><br>Запишите комплексное число в алгебраической форме: $z = 4 \cdot e^{-\frac{\pi}{4}i}$ .              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 1</u><br>Вычислите значение производной функции в точке: $y = \sqrt{3 + \ln^3 x}, x_0 = e$ .              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 2</u><br>Вычислите определенный интеграл $\int_1^3 x \cdot \log_3 x dx$ .                                 |
| Вариант 2                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b><br>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач. |                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовый вопрос</u><br>Как расположены ненулевые вектора в пространстве, если их смешанное произведение равно 0?            |
| <b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики<br><b>ИД-3 опк-1</b><br>«Обладает навыками применения основных законов математики...»                      |                                                                                                                                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовое задание</u><br>Запишите комплексное число в алгебраической форме: $z = 4 \cdot e^{-\frac{\pi}{6}i}$ .              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>Расчетное задание 1</u><br>Вычислите значение производной функции в точке: $y = \sqrt{1 + \cos^4 x}, x_0 = \frac{\pi}{3}$ . |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 2</u><br>Вычислите определенный интеграл $\int_1^e x^2 \cdot \ln x dx$ .                                  |
| Вариант 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b><br>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач. |                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовый вопрос</u><br>Как расположены ненулевые вектора в пространстве, если их координаты пропорциональны?                |
| <b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики<br><b>ИД-3 опк-1</b><br>«Обладает навыками применения основных законов математики...»                      |                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовое задание</u><br>Запишите комплексное число в алгебраической форме: $z = 2 \cdot e^{\frac{-2\pi}{3}i}$ .             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 1</u><br>Вычислите значение производной функции в точке: $y = \sqrt{2 + \sin^2 x}, x_0 = \frac{\pi}{4}$ . |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 2</u><br>Вычислите определенный интеграл $\int_1^2 x^3 \cdot \log_2 x dx$ .                               |
| <i>Вариант 4</i>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий<br><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b><br>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач. |                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовый вопрос</u><br>Как расположены ненулевые вектора в пространстве, если их векторное произведение равно 0?            |
| <b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики<br><b>ИД-3<sub>опк-1</sub></b><br>«Обладает навыками применения основных законов математики...»            |                                                                                                                                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Тестовое задание</u><br>Запишите комплексное число в алгебраической форме: $z = 2 \cdot e^{\frac{5\pi}{6}i}$ .              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 1</u><br>Вычислите значение производной функции в точке: $y = \sqrt{2x + 4^{3x^2}}, x_0 = 0$ .            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>Расчетное задание 2</u><br>Вычислите определенный интеграл $\int_1^5 x \cdot \log_5 x dx$ .                                 |

Ответы к заданиям варианта 1:

1. векторы перпендикулярно. 2.  $z = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \cdot i$ . 3.  $\frac{3}{2e}$ . 4.  $4,5 - \frac{2}{\ln 3}$ .

Ответы к заданиям варианта 2:

1. векторы компланарны. 2.  $z = 2\sqrt{3} - 2i$ . 3.  $-0,3\sqrt{3}$ . 4.  $\frac{2e^3 + 1}{9}$ .

Ответы к заданиям варианта 3:

1. векторы коллинеарны. 2.  $z = -1 - \sqrt{3} \cdot i$ . 3.  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ . 4.  $4 - \frac{15}{16 \ln 2}$ .

Ответы к заданиям варианта 4:

1. векторы коллинеарны. 2.  $z = -\sqrt{3} + i$ . 3. 1. 4.  $12,5 - \frac{6}{\ln 5}$ .

Шкала оценивания заданий одного варианта:

| Оценка (баллы)          | Критерии оценки                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| 5 «отлично»             | 90-100 % правильных ответов     |
| 4 «хорошо»              | 70-89 % правильных ответов      |
| 3 «удовлетворительно»   | 50-69 % правильных ответов      |
| 2 «неудовлетворительно» | 49% и меньше правильных ответов |

**Комплект заданий диагностической работы по второй части дисциплины  
(промежуточная аттестация – экзамен)**

| <i>Вариант 1</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b><br/>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Тестовое задание</u><br/>Ротор векторного поля в точке – это<br/>1) Вектор; 2) Скаляр; 3) Матрица; 4) Функция.</p>                                                                                                                                                                                                                 |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Тестовое задание</u><br/>Указать номер, под которым представлено линейное дифференциальное уравнение первого порядка:</p> <p>1) <math>y' - x^2 = 2xy</math> ;</p> <p>2) <math>y'' + 4y = 3\sin x + 5\cos x</math> ;</p> <p>3) <math>x^2 dy + (y^2 - 2xy)dx = 0</math> ;</p> <p>4) <math>y' + \frac{1-2x}{x^2} y^2 = y</math> .</p> |
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p> <p><b>ИД-3<sub>опк-1</sub></b><br/>«Обладает навыками применения основных законов математики...»</p>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Расчетное задание</u><br/>Вычислить <math>\int_{AB} 2ydx + x^2 dy</math> , где <math>AB</math> – отрезок параболы <math>y = 3x^2</math> , между точками <math>A(0,0)</math> и <math>B(1,3)</math></p>                                                                                                                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Расчетное задание</u><br/>Исследовать сходимость числового ряда: <math>\frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{7}} + \dots</math></p>                                                                                                                                                                             |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Расчетное задание</u><br/>Решить задачу Коши для дифференциального уравнения: <math>\operatorname{tg} x \cdot y' - y = 0</math> , <math>y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1</math> .</p>                                                                                                                                               |
| <i>Вариант 2</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b></p> <p>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Дивергенция векторного поля в точке – это</p> <p>1) Вектор; 2) Скаляр; 3) Матрица; 4) Функция.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Указать номер, под которым представлено однородное дифференциальное уравнение первого порядка:</p> <p>1) <math>x^4 y' - x^3 y = 1</math>;</p> <p>2) в) <math>xy' - y = x \cdot e^{-\frac{y}{x}}</math>;</p> <p>3) <math>2xyy' + y^2 = 2</math>;</p> <p>4) <math>y' + y = \sin^2 x</math>.</p> |
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p> <p><b>ИД-3 опк-1</b></p> <p>«Обладает навыками применения основных законов математики...»</p>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Вычислить <math>\int_{AB} y^2 dx - 2x^2 dy</math>, где <math>AB</math> – отрезок параболы <math>y = 2x^2</math>, между точками <math>A(0,0)</math> и <math>B(-1,2)</math></p>                                                                                                                |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Исследовать сходимость числового ряда: <math>\frac{1 \cdot 2}{3} + \frac{2 \cdot 3}{9} + \frac{3 \cdot 4}{27} + \dots</math></p>                                                                                                                                                             |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Решить задачу Коши для дифференциального уравнения: <math>y' \sqrt{x^2 + 5} = x</math>, <math>y(2) = 3</math>.</p>                                                                                                                                                                           |
| <p><i>Вариант 3</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b></p> <p>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Поток векторного поля в точке – это</p> <p>1) Вектор; 2) Скаляр; 3) Матрица; 4) Функция.</p>                                                                                                                                                                                                  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Указать номер, под которым представлено дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка:</p> <p>1) <math>y'' + 6y' + 13y = 2 \operatorname{ctg} 2x</math>;</p>                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>2) <math>(y^2 + 3x^2)y' + 2xy'' = 3x^2</math>;</p> <p>3) <math>xy'' - xy' - \sqrt{x} = 0</math>;</p> <p>4) <math>y'' + 2xy' = 2x^3y^3</math>.</p>                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p> <p><b>ИД-3 опк-1</b><br/>«Обладает навыками применения основных законов математики...»</p>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Вычислить <math>\int_{AB} y^2 dx - 3x dy</math>, где <math>AB</math> – отрезок параболы <math>y = -x^2</math>, между точками <math>A(0,0)</math> и <math>B(-1, -1)</math></p>                                                                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Исследовать сходимость числового ряда: <math>\frac{1}{\ln 3} + \frac{1}{\ln^2 4} + \frac{1}{\ln^3 5} + \dots</math></p>                                                                                                                                                                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Решить задачу Коши для дифференциального уравнения: <math>2xyy' - y^2 = 2</math>, <math>y(1) = 1</math>.</p>                                                                                                                                                                                |
| <i>Вариант 4</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p><b>ИД-1ук-1</b><br/>Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Векторное поле является потенциальным, если нулевой является его следующая характеристика:<br/>1) Ротор; 2) Дивергенция; 3) Поток; 4) Градиент.</p>                                                                                                                                          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Тестовое задание</u></p> <p>Указать номер, под которым представлено дифференциальное уравнение Бернулли:</p> <p>1) <math>xyy' = y^2 - x\sqrt{x^2 - y^2}</math>;</p> <p>2) <math>y'' - 4y = e^x(2x + 3)</math>;</p> <p>3) <math>y' \cdot \sqrt{1 - x^2} + x = 0</math>;</p> <p>4) <math>x(x - 1)y' + y^3 = xy</math>.</p> |
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p> <p><b>ИД-3 опк-1</b><br/>«Обладает навыками применения основных законов математики...»</p>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><u>Расчетное задание</u></p> <p>Вычислить <math>\int_{AB} 3y dx + x^2 dy</math>, где <math>AB</math> – отрезок параболы <math>y = 1 - x^2</math>, между точками</p>                                                                                                                                                         |

|   |                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | A(0,1) и B(1,0)                                                                                                                                |
| 4 | <u>Расчетное задание</u><br>Исследовать сходимость числового ряда: $\frac{1 \cdot 3}{4} + \frac{2 \cdot 4}{16} + \frac{3 \cdot 5}{64} + \dots$ |
| 5 | <u>Расчетное задание</u><br>Решить задачу Коши для дифференциального уравнения: $y'(x^2 - 4) = 2xy$ , $y(3) = 5$ .                             |

Ответы к заданиям варианта 1: 1. 1). 2. 1). 3. 3,5. 4. расх.; 5.  $y = \sin x$ ,

Ответы к заданиям варианта 2: 1. 2). 2. 2). 3. -2,8. 4. сход. 5.  $y = \sqrt{x^2 + 5}$ .

Ответы к заданиям варианта 3: 1. 2). 2. 3). 3. -2,2. 4. сход. 5.  $y = \sqrt{3x - 2}$ .

Ответы к заданиям варианта 4: 1. 1). 2. 4). 3. 1,5. 4. сход. 5.  $y = x^2 - 4$ .

Шкала оценивания заданий одного варианта:

| Оценка (баллы)                 | Критерии оценки                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>5 «отлично»</b>             | 90-100 % правильных ответов     |
| <b>4 «хорошо»</b>              | 70-89 % правильных ответов      |
| <b>3 «удовлетворительно»</b>   | 50-69 % правильных ответов      |
| <b>2 «неудовлетворительно»</b> | 49% и меньше правильных ответов |