

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**«Ряды и дифференциальные уравнения»**

**Факультет:** ГТФ

**Направление подготовки:** 22.03.02 «Металлургия»

**Направленность (профиль):** «Прогрессивные методы получения цветных металлов»

**Уровень образования:** бакалавриат

**Кафедра** «Металлургии, машин и оборудования»  
наименование кафедры

**Разработчик ФОС:**

К.м.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Сотников А.И.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции                                                                                                       | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1: Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.2: Применяет системный подход для решения поставленных задач</p> |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                        | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства                             | Показатели оценки                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Свойства ряда. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Гармонический ряд.                            | УК-1                    | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Знакопередающий ряд. Признак Лейбница. Знакопеременный ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.                                                                                                                              | УК-1                    | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена (Тейлора). | УК-1                    | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и                                                                                                         | УК-1                    | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |

|                                                                                                                                                                                             |      |                                                              |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| единственности решения задачи Коши (формулировка).<br>Уравнения с разделяющимися переменными.                                                                                               |      |                                                              |                                                                                  |
| Однородные дифференциальные уравнения.<br>Линейные уравнения.<br>Уравнения Бернулли.<br>Уравнение в полных дифференциалах.<br>Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. | УК-1 | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.                                               | УК-1 | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.                                                     | УК-1 | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Решение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.                                                     | УК-1 | Список литературных источников по тематике, тестовые задания | Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста |
| Зачет                                                                                                                                                                                       | УК-1 | Решение всех тестовых заданий по темам                       | Решение всех тестовых заданий по темам                                           |

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

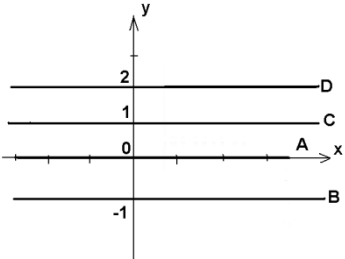
|                                                              | Наименование<br>оценочного средства | Сроки<br>выполнения              | Шкала<br>оценивания | Критерии<br>оценивания |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|
| <b>Промежуточная аттестация в 2 семестре в форме «Зачет»</b> |                                     |                                  |                     |                        |
|                                                              | Тестовые задания                    | В течение обучения по дисциплине | от 0 до 5 баллов    | Зачет/Незачет          |
| ИТОГО:                                                       |                                     | -                                | ___ баллов          | -                      |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Задания для текущего промежуточной аттестации**

Для очной и заочной форм обучения

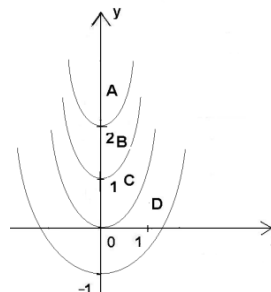
Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

| <b>ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО</b><br>(тестирование)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                         |                         | <b>Контролируемая компетенция</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| <b>Вариант 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                         |                         |                                   |
| <p><b>1.</b> Уравнение <math>y'' + 21y' - 8y = 0</math> является ...</p> <p>1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>2) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными</p> <p>3) Дифференциальным уравнением Бернулли</p> <p>4) Линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами</p> |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| <p><b>2.</b> Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка является ...</p> <p>A) <math>2x \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0</math></p> <p>B) <math>y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0</math></p> <p>C) <math>x^3 y' + 8y - x - 5 = 0</math></p> <p>D) <math>x \frac{d^2y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y</math></p>                                     |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| 1) Только С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2) Только В и С                     | 3) Только А и С         | 4) Только В и D         |                                   |
| <p><b>3.</b> Дано дифференциальное уравнение <math>(x - 1)y' = y</math> при <math>y(0) = 0</math>. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...</p>                                                                                                                             |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| 1) В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2) С                                | 3) D                    | 4) А                    |                                   |
| <p><b>4.</b> Дано дифференциальное уравнение <math>y' = (k + 1)x^2</math>, тогда функция <math>y = x^3</math> является его решением при <math>k</math> равном ...</p>                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| 1) 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2) 1                                | 3) 3                    | 4) 0                    |                                   |
| <p><b>5.</b> При решение однородного дифференциального уравнения первого порядка <math>2x + 3y - (2x - y) \cdot y' = 0</math>, следует сделать замену ...</p>                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| 1) $y = u(x) \cdot v(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2) $y = \frac{u(x)}{v(x)}$          | 3) $y = u(x) \cdot x$   | 4) $y = \frac{u(x)}{x}$ |                                   |
| <p><b>6.</b> Общее решение дифференциального уравнения <math>y' = 2x^2y</math> имеет вид ...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                         |                         | <b>УК-1</b>                       |
| 1) $y = e^{\frac{2x^3}{3}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2) $y = c \cdot e^{\frac{2x^3}{3}}$ | 3) $y = \frac{2c}{x^3}$ | 4) $y = 3e^{x^2} + c$   |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                   |                   |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------|
| 7. Общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{x}{2y} + \frac{y}{x}$ имеет вид...                                                                                                                            |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $\frac{y^2}{x^2} - \ln x  = c$                                                                                                                                                                                      |  | 2) $y - cx^3 = 0$                                                 |                   |      |
| 3) $x^3 + cx^2 - y = 0$                                                                                                                                                                                                |  | 4) $y^2 - \ln x  = c$                                             |                   |      |
| 8. Частное решение дифференциальное уравнение $xy' + y = 3$ при $y(1)=0$ имеет вид...                                                                                                                                  |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $xy=x-y$                                                                                                                                                                                                            |  | 2) $y = 3(x - 1)$                                                 | 3) $xy=3(x-1)$    |      |
| 9. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \cos 6x$ имеет вид...                                                                                                                                             |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $y = -\frac{1}{216} \sin 6x + c$                                                                                                                                                                                    |  | 2) $y = -\sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3$               |                   |      |
| 3) $y = \frac{1}{216} \sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3$                                                                                                                                                       |  | 4) $y = -\frac{1}{216} \sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3$ |                   |      |
| 10. Однородному дифференциальному уравнению второго порядка $y'' - 4y' + y = 0$ соответствует характеристическое уравнение                                                                                             |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $k^2 - 4k + 1 = 0$                                                                                                                                                                                                  |  | 2) $k^2 - 4k - 1 = 0$                                             | 3) $k^2 - 4k = 0$ |      |
| 11. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' - 2y' - 15y = 0$ , тогда его общее решение имеет вид ...                                                                                                  |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-5x}$                                                                                                                                                                                         |  | 2) $c_1 e^{-3x} + c_2 e^{5x}$                                     |                   |      |
| 3) $c_1 e^{3x} + c_2 e^{-5x}$                                                                                                                                                                                          |  | 4) $c_1 e^{3x} + c_2 e^{5x}$                                      |                   |      |
| 12. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция ...                                                                   |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $\bar{y} = Ax + B$                                                                                                                                                                                                  |  | 2) $\bar{y} = e^{2x}(Ax + B)$                                     |                   |      |
| 3) $\bar{y} = Ax^2 + Bx$                                                                                                                                                                                               |  | 4) $y = Ae^{2x} + Be^{3x}$                                        |                   |      |
| 13. Общее решение системы дифференциальное уравнение $\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = 3y - 2x \end{cases}$ имеет вид ...                                                                                        |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $x = c_1 e^{-t} - c_2 e^{2t}, y = c_1 e^{-t} - 2c_2 e^{2t}$                                                                                                                                                         |  |                                                                   |                   |      |
| 2) $x = c_1 e^{-t} + c_2 e^{-2t}, y = -c_1 e^{-t} - 2c_2 e^{-2t}$                                                                                                                                                      |  |                                                                   |                   |      |
| 3) $x = c_1 e^t + c_2 e^{2t}, y = c_1 e^t + c_2 e^{2t}$                                                                                                                                                                |  |                                                                   |                   |      |
| 4) $x = c_1 e^t + c_2 e^{2t}, y = c_1 e^t + 2c_2 e^{2t}$                                                                                                                                                               |  |                                                                   |                   |      |
| 14. Общий член последовательности $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{9}, \frac{7}{17}, \frac{9}{33}, \dots$ имеет вид...                                                                                              |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $a_n = \frac{2n-1}{2^{n+1}}$                                                                                                                                                                                        |  | 2) $a_n = \frac{2n-1}{2^{n+1}}$                                   |                   |      |
| 3) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{2^{n+1}}$                                                                                                                                                                                 |  | 4) $a_n = (-1)^{n-1} \frac{2n-1}{2^{n+1}}$                        |                   |      |
| 15. Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = 2a_n - 3a_{n-1}, a_2 = -2, a_1 = 1$ . Тогда $a_4$ равен...                                                                                          |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) -20                                                                                                                                                                                                                 |  | 2) 4                                                              | 3) -8             |      |
| 16. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{6^n}$ равна...                                                                                                                                          |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| 1) $\frac{7}{12}$                                                                                                                                                                                                      |  | 2) $\frac{3}{2}$                                                  | 3) 5              |      |
| 17. Среди числовых рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}, \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{2^{n-1}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^{n-1}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ сходящимися являются ... |  |                                                                   |                   | УК-1 |
| сходящимися являются ...                                                                                                                                                                                               |  |                                                                   |                   |      |

|                                                                                                                                                                                                                |                                             |                                                                           |                                        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^{n-1}}$                                                                                                                                                                     | 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ | 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1}$                                       | 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ |             |
| <b>18.</b> Даны числовые ряды:<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{5n+1}$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3^n}$<br>тогда...                                                                             |                                             |                                                                           |                                        | <b>УК-1</b> |
| 1) ряд I сходится, ряд II расходится                                                                                                                                                                           |                                             | 2) ряд I расходится, ряд II расходится                                    |                                        |             |
| 3) ряд I сходится, ряд II сходится                                                                                                                                                                             |                                             | 4) ряд I расходится, ряд II сходится                                      |                                        |             |
| <b>19.</b> Даны числовые ряды:<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n}{4n+1}$<br>Тогда ...                                                          |                                             |                                                                           |                                        | <b>УК-1</b> |
| 1) ряд I расходится, ряд II расходится                                                                                                                                                                         |                                             |                                                                           |                                        |             |
| 2) ряд I сходится абсолютно, ряд II сходится условно                                                                                                                                                           |                                             |                                                                           |                                        |             |
| 3) ряд I сходится условно, ряд II расходится                                                                                                                                                                   |                                             |                                                                           |                                        |             |
| 4) ряд I сходится условно, ряд II абсолютно                                                                                                                                                                    |                                             |                                                                           |                                        |             |
| <b>20.</b> Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...                                                                                    |                                             |                                                                           |                                        | <b>УК-1</b> |
| 1) (0; 10)                                                                                                                                                                                                     | 2) (-10; 10)                                | 3) [-5; 5]                                                                | 4) (-10; 0)                            |             |
| <b>21.</b> Для степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-2)^n$ вычислен предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left  \frac{a_n}{a_{n+1}} \right  = 9$ .<br>Тогда интервал сходимости данного ряда имеет вид... |                                             |                                                                           |                                        | <b>УК-1</b> |
| 1) (-3; 3)                                                                                                                                                                                                     | 2) (-9; 9)                                  | 3) (-7; 11)                                                               | 4) (-1; 5)                             |             |
| <b>22.</b> Если $f(x) = x^4 - 2x^3 - 1$ , то коэффициент $a_5$ разложение данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x+2)$ равен ...                                                                           |                                             |                                                                           |                                        | <b>УК-1</b> |
| 1) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx$                                                                                                                                                    |                                             | 2) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx + b_k \sin kx$ |                                        |             |
| 3) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx$                                                                                                                                                    |                                             | 4) $f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx$                               |                                        |             |
| <b>23.</b> Дана функция $f(x)=x^4 \cdot +1$ . Тогда коэффициент $b_6$ разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен...                                                                                                   |                                             |                                                                           |                                        |             |
| 1) $1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots$                                                                                                                                                                             |                                             | 2) $-1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots$                                       |                                        |             |
| 3) $x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots$                                                                                                                                                                 |                                             | 4) $1 + x + \frac{x^2}{6} + \dots$                                        |                                        | <b>УК-1</b> |
| <b>24.</b> Дана функция $f(x)=x^4 \cdot +1$ . Тогда коэффициент $b_6$ разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен...                                                                                                   |                                             |                                                                           |                                        |             |

|                                                                                                                                               |                     |                                     |          |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------|------|
| 1) $\frac{4}{\pi}$                                                                                                                            | 2) $\frac{3\pi}{4}$ | 3) 0                                | 4) $\pi$ |      |
| 25. Дано дифференциальное уравнение $y' = x^2 + y$ при $y(0)=1$ . Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ... |                     |                                     |          | УК-1 |
| 1) $1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots$                                                                                                            |                     | 2) $-1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots$ |          |      |
| 3) $x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots$                                                                                                |                     | 4) $1 + x + \frac{x^2}{6} + \dots$  |          |      |

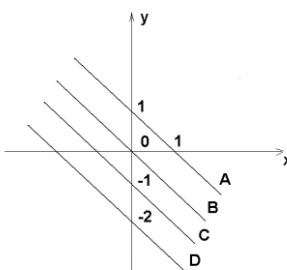
| Вариант 2                                                                                                                                          |                            |                                                                                |                                       |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|
| 1. Уравнение $y' = \ln \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + 2$ является                                                                                     |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
| 1) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными                                                                                        |                            |                                                                                |                                       |      |
| 2) Однородным относительно $x$ и $y$ дифференциальным уравнением первого порядка                                                                   |                            |                                                                                |                                       |      |
| 3) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка                                                                               |                            |                                                                                |                                       |      |
| 4) Уравнением Бернулли                                                                                                                             |                            |                                                                                |                                       |      |
| 2. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка является ...                                                         |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
| А) $xy \frac{d^2y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$                                                                                              |                            | В) $xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$ |                                       |      |
| С) $y \frac{d^2y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0$                                                                                              |                            | D) $x^2y' + 2y - 15x + 3 = 0$                                                  |                                       |      |
| 1) Только В                                                                                                                                        | 2) Только В и С            | 3) Только В и D                                                                | 4) Только А и D                       |      |
| 3. Дано дифференциальное уравнение $xy' = 2y$ при $y(1) = 1$ . Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид... |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
|                                                                |                            |                                                                                |                                       |      |
| 1) С                                                                                                                                               | 2) D                       | 3) В                                                                           | 4) А                                  |      |
| 4. Дано дифференциальное уравнение $y' = (5k + 1)x^2$ , тогда функция $y = 2x^3$ является его решением при $k$ равном ...                          |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
| 1) 2                                                                                                                                               | 2) 3                       | 3) 1                                                                           | 4) 0                                  |      |
| 5. При решении линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка $y' + p(x)y = q(x)$ , следует сделать замену ...                |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
| 1) $y = u(x) \cdot x$                                                                                                                              | 2) $y = \frac{u(x)}{x}$    | 3) $y = u(x) \cdot v(x)$                                                       | 4) $y = \frac{u(x)}{v(x)}$            |      |
| 6. Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид ...                                                                 |                            |                                                                                |                                       | УК-1 |
| 1) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$                                                                                                               | 2) $y = \frac{x^2}{2} + c$ | 3) $-\frac{1}{y} = x^2 + c$                                                    | 4) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$ |      |

|                                                                                                                                                     |                             |                                                                       |                                |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|
| 7. Частное решение дифференциального уравнения $(x^2 - 1)y' = 2xy$ при $y(2)=6$ имеет вид...                                                        |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $\ln x^2 - 1  - \ln 3 + 6$                                                                                                                       |                             | 2) $2(x^2 - 1)$                                                       |                                |      |
| 3) $x^2 + 2$                                                                                                                                        |                             | 4) $\frac{x^2+8}{2}$                                                  |                                |      |
| 8. Общее решение дифференциального уравнения $xy' - 2y = 3x^4$ имеет вид...                                                                         |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $y=cx^2$                                                                                                                                         | 2) $y = \frac{3}{2}x^2 + c$ | 3) $y=\frac{3}{2}x^4 + c$                                             | 4) $y = cx^2 + \frac{3}{2}x^4$ |      |
| 9. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид...                                                                            |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x+c_3$                                                                               |                             | 2) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x+c_3$ |                                |      |
| 3) $y=x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x+c_3$                                                                                                                |                             | 4) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + c$                           |                                |      |
| 10. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + 16y = 0$ , тогда его характеристическое уравнение имеет вид...                       |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $k^2 + 16k = 0$                                                                                                                                  | 2) $k^2 + 16 = 0$           | 3) $k + 16 = 0$                                                       | 4) $k^2 = 16$                  |      |
| 11. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$ имеет вид ...                                                                    |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $y = c_1e^{-2x} + c_2e^{2x}$                                                                                                                     |                             | 2) $y = (c_1 + c_2x) \cdot e^{2x}$                                    |                                |      |
| 3) $y = c_1e^{-2x} + c_2x \cdot e^{2x}$                                                                                                             |                             | 4) $y = (c_1 + c_2x) \cdot e^{-2x}$                                   |                                |      |
| 12. Общий вид частного решения $\bar{y}$ дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = 2x \cdot e^x$ имеет вид ...                                  |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $\bar{y} = (Ax^2 + Bx) \cdot e^x$                                                                                                                |                             | 2) $\bar{y} = (Ax + B) \cdot e^x$                                     |                                |      |
| 3) $\bar{y} = Ax^2 \cdot e^x$                                                                                                                       |                             | 4) $\bar{y} = Ax \cdot e^x$                                           |                                |      |
| 13. Общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + 3y \\ \frac{dy}{dt} = x \end{cases}$ , имеет вид ...       |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $x = c_1e^t - 3c_2e^{-3t}, y=c_1e^t + c_2e^{-3t}$                                                                                                |                             |                                                                       |                                |      |
| 2) $x = -c_1\bar{e}^t + 3c_2e^{3t}, y=c_1\bar{e}^t + c_2e^{3t}$                                                                                     |                             |                                                                       |                                |      |
| 3) $x = c_1\bar{e}^t + c_2e^{3t}, y=c_1\bar{e}^t + c_2e^{3t}$                                                                                       |                             |                                                                       |                                |      |
| 4) $x = c_1e^t + 3c_2e^{3t}, y=c_1e^t + c_2e^{3t}$                                                                                                  |                             |                                                                       |                                |      |
| 14. Общий член последовательности $\frac{3}{2}, \frac{5}{4}, \frac{7}{8}, \frac{9}{16} \dots$ имеет вид...                                          |                             |                                                                       |                                | УК-1 |
| 1) $a_n = \frac{2n-1}{2^n}$                                                                                                                         |                             | 2) $a_n = \frac{2n+1}{2^n}$                                           |                                |      |
| 3) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{2^n}$                                                                                                              |                             | 4) $a_n = (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}$                                    |                                |      |
| 15. Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = 3a_n - 4, a_1 = 3$ . Тогда четвертый член этой последовательности $a_4$ равен... |                             |                                                                       |                                | УК-1 |



|                                                                                                                                                                                      |                                     |                                     |                                                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|------|
| 1) 83                                                                                                                                                                                | 2) 56                               | 3) 11                               | 4) 29                                          |      |
| 16. Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^n$ равна...                                                                                                   |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) $\frac{1}{4}$                                                                                                                                                                     | 2) $\frac{4}{5}$                    | 3) $\frac{5}{4}$                    | 4) $\frac{1}{625}$                             |      |
| 17. Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{p+4}}$ сходится при всех $p$ , удовлетворяющих условию...                                                                          |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) $p \geq -4$                                                                                                                                                                       | 2) $p \geq -3$                      | 3) $p < -4$                         | 4) $p > -3$                                    |      |
| 18. Укажите, какие из рядов сходятся?<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{3^n + 2}$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-3}{2n\sqrt{n} + 3}$ III) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-3}{5n - 1}$ |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) только I                                                                                                                                                                          | 2) только I и II                    | 3) только II                        | 4) только I и III                              |      |
| 19. Даны числовые ряды:<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}}$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{2n^3 + 1}$<br>Тогда ...                                       |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) ряд I сходится условно, ряд II сходится абсолютно                                                                                                                                 |                                     |                                     |                                                |      |
| 2) ряд I сходится условно, ряд II сходится условно                                                                                                                                   |                                     |                                     |                                                |      |
| 3) ряд I расходится, ряд II сходится абсолютно                                                                                                                                       |                                     |                                     |                                                |      |
| 4) ряд I расходится, ряд II сходится условно                                                                                                                                         |                                     |                                     |                                                |      |
| 20. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 9. Тогда интервал сходимости имеет вид...                                                                  |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) (-9; 9)                                                                                                                                                                           | 2) (0; 9)                           | 3) (-9; 0)                          | 4) (-4,5; 4,5)                                 |      |
| 21. Интервал (0; 2) является интервалом сходимости степенного ряда...                                                                                                                |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x + 1)^n$                                                                                                                                       | 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x + 2)^n$ | 3) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x - 1)^n$ | 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x - 2)^n$ |      |
| 22. Коэффициент $a_7$ в разложении функции $f(x) = x^6 + 3x^5 + x^2 + 2$ в ряд Тейлора в окрестности $x=2$ равен ...                                                                 |                                     |                                     |                                                | УК-1 |
| 1) 1                                                                                                                                                                                 | 2) 3!                               | 3) 4                                | 4) 0                                           |      |
| 23. Функция $y=f(x)$ , заданная на отрезок $[-\pi; \pi]$ , является четной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье имеют вид ...                                                  |                                     |                                     |                                                | УК-1 |

|                                                                                                                                               |                                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx$                                                                                   | 2) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx + b_k \sin kx$ |      |
| 3) $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx$                                                                                   | 4) $f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin kx$                               |      |
| 24. Коэффициент $b_1$ в разложении в ряд Фурье функции $f(x)=x \cdot \sin x$ на интервал $(-\pi; \pi)$ равен...                               |                                                                           | УК-1 |
| 1) $0,5\pi$                                                                                                                                   | 2) 0                                                                      |      |
| 3) $2\pi$                                                                                                                                     | 4) $2\pi - \frac{1}{\pi}$                                                 |      |
| 25. Дано дифференциальное уравнение $y' = y^2 - x$ при $y(0)=1$ . Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ... |                                                                           | УК-1 |
| 1) $-1 + x + \frac{x^2}{2}$                                                                                                                   | 2) $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$                                |      |
| 3) $1 + x + \frac{x^2}{2}$                                                                                                                    | 4) $1 + x + \frac{x^5}{6}$                                                |      |

| Вариант 3                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------|
| 1. Дифференциальное уравнение $xy' + 3y = 2x^2$ является ...                                                                                                                                                       |  |  |  | УК-1 |
| 1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка                                                                                                                                               |  |  |  |      |
| 2) Однородным относительно $x$ и $y$ дифференциальным уравнением первого порядка                                                                                                                                   |  |  |  |      |
| 3) Уравнением Бернулли                                                                                                                                                                                             |  |  |  |      |
| 4) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными                                                                                                                                                        |  |  |  |      |
| 2. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка является ...                                                                                                                         |  |  |  | УК-1 |
| A) $xy \frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} + 3x - 5y = 0$ B) $x^2 \frac{dy}{dx} - xy = 0$                                                                                                                           |  |  |  |      |
| C) $y^2 \frac{\partial z}{\partial x} + x^2 \frac{\partial z}{\partial y} - 2xy^2 = 0$ D) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} + 3 = 0$ |  |  |  |      |
| 1) Только А и В                      2) Только А и D                      3) Только С и D                      4) Только В и С                                                                                     |  |  |  |      |
| 3. Дано дифференциальное уравнение $y' = -1$ при $y(0) = 1$ . Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...                                                                  |  |  |  | УК-1 |
|                                                                                                                                |  |  |  |      |
| 1) C                      2) A                      3) D                      4) B                                                                                                                                 |  |  |  |      |
| 4. Дано дифференциальное уравнение $y' = (2k + 7)x^2$ , тогда функция $y = -x^3$ является его решением при $k$ , равном ...                                                                                        |  |  |  |      |
| 1) 2                      2) 3                      3) -4                      4) -5                                                                                                                               |  |  |  | УК-1 |

|                                                                                                                                                 |                           |                                         |                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------|
| 5. Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} + tgxdx = 0$ имеет вид ...                                                           |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y = c \cos x$                                                                                                                               | 2) $y = \frac{c}{\cos x}$ | 3) $y = c \sin x$                       | 4) $y = \frac{c}{\sin x}$ |      |
| 6. Частное решение дифференциального уравнения $\dot{y} = \frac{2}{y}$ при $y(1)=-2$ имеет вид ...                                              |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y^2 = 4x - 8$                                                                                                                               |                           | 2) $y = 2x - 4$                         |                           |      |
| 3) $y^2 = 4x$                                                                                                                                   |                           | 4) $y = 2x + 4$                         |                           |      |
| 7. Общее решение дифференциального уравнения $\dot{y} = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ имеет вид...                                             |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $e^{\frac{y}{x}} = \ln cx $                                                                                                                  |                           | 2) $-e^{-\frac{y}{x}} = \ln cx $        |                           |      |
| 3) $e^{-\frac{y}{x}} = \ln cx $                                                                                                                 |                           | 4) $-e^{\frac{y}{x}} = \ln cx $         |                           |      |
|                                                                                                                                                 |                           |                                         |                           |      |
| 8. Частное решение дифференциальное уравнение $y' + \frac{y}{x} = 1 + \frac{1}{x}$ при $y(2)=3$ имеет вид...                                    |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y = \frac{1}{x} + \frac{x}{2} + 1$                                                                                                          |                           | 2) $y = \frac{x}{2} + 1$                |                           |      |
| 3) $y = -\frac{1}{x} + \frac{x}{2} + 1$                                                                                                         |                           | 4) $y = \frac{2}{x} + \frac{x}{2} + 1$  |                           |      |
| 9. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 3x + 5$ имеет вид...                                                                       |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3$                                                                       |                           |                                         |                           |      |
| 2) $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3$                                                                        |                           |                                         |                           |      |
| 3) $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + c$                                                                                                    |                           |                                         |                           |      |
| 4) $y = x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x + c_3$                                                                                                        |                           |                                         |                           |      |
| 10. Характеристическому уравнению $k^2 + 25 = 0$ соответствует однородное дифференциальное уравнение второго порядка ...                        |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y'' + 25y = 0$                                                                                                                              | 2) $y'' + 25y' = 0$       | 3) $y'' + 25 = 0$                       | 4) $y' + 25 = 0$          |      |
| 11. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' + 9y = 0$ имеет вид ...                                                |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $y = c_1e^{3x} + c_2e^{-3x}$                                                                                                                 |                           | 2) $y = c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x$      |                           |      |
| 3) $y = c_1 + c_2e^{-9x}$                                                                                                                       |                           | 4) $y = c_1 + c_2e^{9x}$                |                           |      |
| 12. Общий вид частного решения $\bar{y}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + 4y = \cos 2x$ имеет вид ... |                           |                                         |                           | УК-1 |
| 1) $\bar{y} = A \cos 2x + B \sin 2x$                                                                                                            |                           | 2) $\bar{y} = x(A \cos 2x + B \sin 2x)$ |                           |      |
| 3) $\bar{y} = A x \cos 2x$                                                                                                                      |                           | 4) $\bar{y} = A \cos 2x$                |                           |      |

|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|------|
| 13. Общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -y \\ \dot{y} = x \end{cases}$ имеет вид ...                                         |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 1) $x = c_1 e^t + c_2 e^{-t}, y = c_1 e^t - c_2 e^{-t}$                                                                                                            |                           |                                        |                             |      |
| 2) $x = c_1 e^t + c_2 e^{-t}, y = -c_1 e^t + c_2 e^{-t}$                                                                                                           |                           |                                        |                             |      |
| 3) $x = c_1 \cos t + c_2 \sin t, y = c_1 \sin t - c_2 \cos t$                                                                                                      |                           |                                        |                             |      |
| 4) $x = c_1 \cos t + c_2 \sin t, y = -c_1 \sin t + c_2 \cos t$                                                                                                     |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 14. Общий член последовательности $\frac{1}{4}, \frac{1}{10}, \frac{1}{18}, \dots$ имеет вид...                                                                    |                           |                                        |                             |      |
| 1) $a_n = \frac{1}{2^{n(n+1)}}$                                                                                                                                    | 2) $a_n = \frac{1}{6n-2}$ | 3) $a_n = \frac{1}{(n+2) \cdot (n+1)}$ | 4) $a_n = \frac{1}{n(n+3)}$ |      |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
| 15. Числовая последовательность задана формулой общего члена $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2-5}$ . Тогда значение $a_6$ равно ...                                |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 1) $-\frac{13}{31}$                                                                                                                                                | 2) $\frac{13}{31}$        | 3) $-\frac{13}{41}$                    | 4) $\frac{13}{41}$          |      |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
| 16. Сумма числового ряда равна $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots + (-1)^n \frac{1}{2^n} + \dots$ равна...                                       |                           |                                        |                             |      |
| 1) $\frac{1}{2}$                                                                                                                                                   | 2) $\frac{3}{2}$          | 3) $\frac{2}{3}$                       | 4) 1                        | УК-1 |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
| 17. Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{p+2}}$ , расходится при всех $p$ , удовлетворяющих условию ...                                                   |                           |                                        |                             |      |
| 1) $p < -1$                                                                                                                                                        | 2) $p \leq -1$            | 3) $p > -2$                            | 4) $p \geq -2$              |      |
| 18. Укажите какие из рядов сходятся?<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{7n+2}$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{2n^2}$ III) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-2}{5^n}$ |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 1) Только II                                                                                                                                                       | 2) Только I и III         | 3) Только I и II                       | 4) Только II и III          |      |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
| 19. Даны числовые ряды:<br>I) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left( \frac{n+2}{2n-3} \right)^n$ II) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3+1}$<br>Тогда ...       |                           |                                        |                             |      |
| 1) ряд I сходится условно, ряд II расходится                                                                                                                       |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 2) ряд I сходится абсолютно, ряд II сходится абсолютно                                                                                                             |                           |                                        |                             |      |
| 3) ряд I сходится условно, ряд II сходится условно                                                                                                                 |                           |                                        |                             |      |
| 4) ряд I расходится, ряд II сходится абсолютно                                                                                                                     |                           |                                        |                             |      |
| 20. Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot x^n$ имеет вид ...                                                                            |                           |                                        |                             | УК-1 |
| 1) $[-1; 1)$                                                                                                                                                       | 2) $(-1; 1)$              | 3) $(-1; 1]$                           | 4) $[-1; 1]$                |      |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |
|                                                                                                                                                                    |                           |                                        |                             |      |

|                                                                                                                                                                |                  |                                                           |          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|----------|------|
| 21. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 3^n}$ равен...                                                               |                  |                                                           |          | УК-1 |
| 1) 3                                                                                                                                                           | 2) $\frac{1}{3}$ | 3) $\sqrt{3}$                                             | 4) 2     |      |
| 22. Коэффициент $a_5$ разложения функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + x - 1$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x=2$ равен ...                                         |                  |                                                           |          | УК-1 |
| 1) 2                                                                                                                                                           | 2) 0             | 3) -1                                                     | 4) 1     |      |
| 23. Значение ряда Фурье функции $f(x)=x, \quad x \in [-\pi; \pi]$ в точке $x=\pi$ равно ...                                                                    |                  |                                                           |          | УК-1 |
| 1) $\pi$                                                                                                                                                       | 2) $-\pi$        | 3) 1                                                      | 4) 0     |      |
| 24. Коэффициент $a_0$ в разложении в ряд Фурье функция $f(x)=\pi+x$ в интервале, $[-\pi; \pi]$ равен...                                                        |                  |                                                           |          | УК-1 |
| 1) $\frac{2}{\pi}$                                                                                                                                             | 2) 0             | 3) $2\pi$                                                 | 4) $\pi$ |      |
| 25. Дано дифференциальное уравнение $\dot{y} = x^2 - y^2$ при $y(0)=\frac{1}{2}$ . Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеет вид ... |                  |                                                           |          | УК-1 |
| 1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x^2 + \dots$                                                                                                       |                  | 2) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x^2 + \dots$  |          |      |
| 3) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}x^2 + \dots$                                                                                                       |                  | 4) $-\frac{1}{2} - \frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x^2 + \dots$ |          |      |