

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»
Дата подписания: 25.01.2025 09:12:05
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e565ab07f01fe16a2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций**

Дисциплина	Высшая математика
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	очная, заочная

Разработчик: *доцент Кочегарова О.С.*


(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по программе специалитета 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.08.2020 г. № 973, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	1, 2

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«верно» / «неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по	«верно» /

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

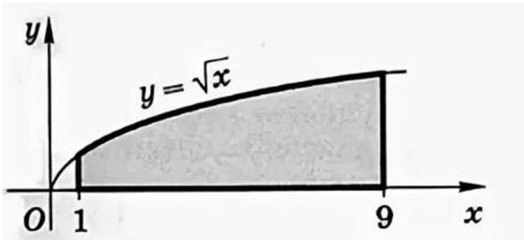
**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

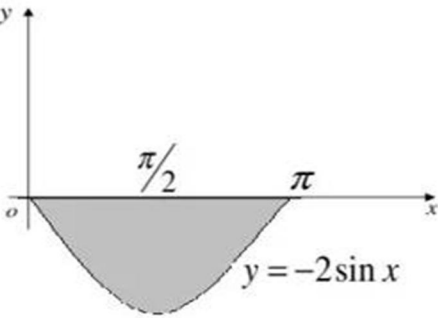
Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
1 семестр			
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> При вычислении предела функции $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ после подстановки значения a в функцию $f(x)$ могут получаться, так называемые, неопределенности. Установите соответствие типа неопределенности (обозначены буквами) предложенным пределам (обозначены цифрами): А) $\infty - \infty$ Б) $\frac{\infty}{\infty}$ В) $\frac{0}{\infty}$ Г) $\frac{0}{0}$ 1) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^4 + 1} - x^2)$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 1}{7x^2 + 3}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 2x - 15}{2x^2 - 7x - 15}$ 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x-3} x+4$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1 Б – 2 В – 4 Г – 3

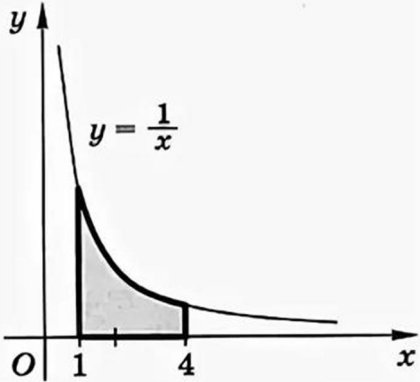
Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
2	Прочитайте текст и установите соответствие: Установите соответствие типа кривой с уравнениями, которые их задают: А) окружность Б) эллипс В) гипербола Г) парабола 1) $x^2 + y^2 = 9$ 2) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ 3) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ 4) $x^2 = 4y^2$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 4 Б – 2 В – 3 Г – 1
3	Прочитайте текст и установите соответствие: Установите соответствие формы записи комплексного числа (обозначены буквами) с их математической формулой (обозначены цифрами): А) алгебраическая Б) тригонометрическая В) показательная 1) $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ 2) $z = r \cos \varphi + i r \sin \varphi$ 3) $z = r \cdot e^{i\varphi}$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1 Б – 2 В – 3
4	Прочитайте текст и установите соответствие: Комплексное число $z = a + bi$ может принадлежать первой, второй, третьей, четвертой четверти или координатным осям Ох или Оу. Установите соответствие четверти (обозначены буквами) углу φ (обозначены цифрами): А) первая четверть	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2 Б – 3 В – 4 Г – 1

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Б) вторая четверть В) третья четверть Г) четвертая четверть 1) $\varphi = - \left \frac{y}{x} \right $ 2) $\varphi = \frac{y}{x}$ 3) $\varphi = \pi - \left \frac{y}{x} \right $ 4) $\varphi = \pi + \frac{y}{x}$		
5	Прочитайте текст и установите соответствие: Неопределенный интеграл $\int f(x) dx$ в зависимости от задания подынтегральной функции $f(x)$ вычисляется методом замены переменной или методом интегрирования по частям. Установите соответствие метода интегрирования с функцией $f(x)$: А) метод замены переменной Б) метод интегрирования по частям 1) $f(x) = e^{3x}$ 2) $f(x) = x \cdot \sin x$ 3) $f(x) = \ln x$ 4) $f(x) = \sin x$ 5) $f(x) = x \cdot \ln x$ 6) $f(x) = x^{12}$ 7) $f(x) = x \cdot \arctg x$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1, 4, 6; Б – 2, 3, 5, 7
6	Прочитайте текст и установите соответствие: Задан вектор разложением по ортам координатных осей $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$. Используя условие коллинеарности $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$ и ортогональности $(a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z = 0)$ двух векторов,	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1, 3 Б – 2, 4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	установите соответствие взаимного расположения векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$. А) коллинеарные векторы Б) ортогональные векторы 1) $\vec{b} = -\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ 2) $\vec{b} = -\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ 3) $\vec{b} = -\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ 4) $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ 5) $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$		
7	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & - \\ 0 & - \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} - & - \\ 4 & - \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = -3A + B$ имеет вид: 1) $\begin{pmatrix} - & - \\ 4 & - \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} - & - \\ 4 & - \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} - & - \\ 4 & - \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} - & - \\ 4 & - \end{pmatrix}$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Арифметические операции над матрицами: умножение на число, сложение.
8	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> При вычислении предела функции $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ после подстановки значения a в $f(x)$ могут получаться так называемые, неопределенности. Укажите, какие типы неопределенностей могут быть раскрыты с помощью правила Лопиталя. Установите соответствие предложенным неопределенностям (обозначены цифрами) соответствующей группе (обозначены буквами): А) можно использовать правило Лопиталя Б) нельзя использовать правило Лопиталя	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 4, 6 Б – 1, 2, 3, 5, 7

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1) $\infty + \infty$ 2) $\infty - \infty$ 3) $\infty \cdot \infty$ 4) $\frac{\infty}{\infty}$ 5) $\frac{\infty}{\infty}$ 6) $\frac{0}{0}$ 7) $\frac{\infty}{\infty}$		
9	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Укажите интеграл, с помощью которого вычисляется площадь заштрихованной фигуры:  1) $\int_1^9 \sqrt{x} dx$ 2) $\int_9^1 \sqrt{x} dx$ 3) $\int_9^1 \sqrt[2]{x}^2 dx$ 4) $\int_1^9 \sqrt[2]{x}^2 dx$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Геометрический смысл определенного интеграла.
10	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:	Задание комбинированного	1

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Укажите интеграл, с помощью которого вычисляется площадь заштрихованной фигуры:  1) $\int_0^{\pi} x dx$ 2) $-\int_0^{\pi} x dx$ 3) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$ 4) $-\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$	типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Обоснование: Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
11	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Укажите интеграл, с помощью которого вычисляется площадь заштрихованной фигуры:	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Геометрический смысл определенного интеграла.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	 1) $\int_1^4 \frac{1}{x} dx$ 2) $\int_4^1 \frac{1}{x} dx$ 3) $-\int_1^4 \frac{1}{x} dx$ 4) $-\int_4^1 \frac{1}{x} dx$		
12	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Формула интегрирования по частям имеет вид: $\int U dV = UV - \int V dU$ При вычислении неопределенного интеграла $\int x \cdot \frac{1}{x} dx$ правильно сделать замены: 1) $U = x$ 2) $U = \frac{1}{x}$ 3) $dV = x \cdot dx$ 4) $dV = \frac{1}{x^2} dx$	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	2, 3 Обоснование: При такой замене интеграл упрощается и приводится к табличному значению.

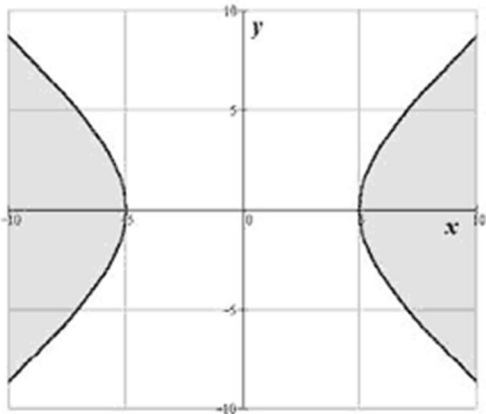
Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
13	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Укажите все первообразные для функции $f(x) = x^3 - x^2$: 1) $F(x) = x^3 - x^2$ 2) $F(x) = \frac{3}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3$ 3) $F(x) = \frac{3}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + C$ 4) $F(x) = \frac{3}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 - x$	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	2, 3 Обоснование: Если $f(x) = x^3 - x^2$ – первообразная для $f'(x) = 3x^2 - 2x$, то $F(x) = \frac{3}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + C$ также является первообразной для $f(x)$.
14	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть слово, целое число или конечная десятичная дробь: Результатом вычисления предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x}{5x}$	Задания открытого типа с кратким ответом	0,6
15	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Операция нахождения производной функции – это ... функции.	Задания открытого типа с кратким ответом	дифференцирование
16	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Геометрически производная в точке есть угловой касательной к графику функции в этой точке.	Задания открытого типа с кратким ответом	коэффициент
17	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Прямая, уравнение которой к кривой $y = f(x)$ в точке $M(x_0, y_0)$ имеет вид $y - y_0 = f'(x_0) \cdot (x - x_0)$, есть ... к этой кривой.	Задания открытого типа с кратким ответом	касательная
18	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Если " $x \in (a, b)$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$, то функция $F(x)$ есть ... функции $f(x)$.	Задания открытого типа с кратким ответом	первообразная

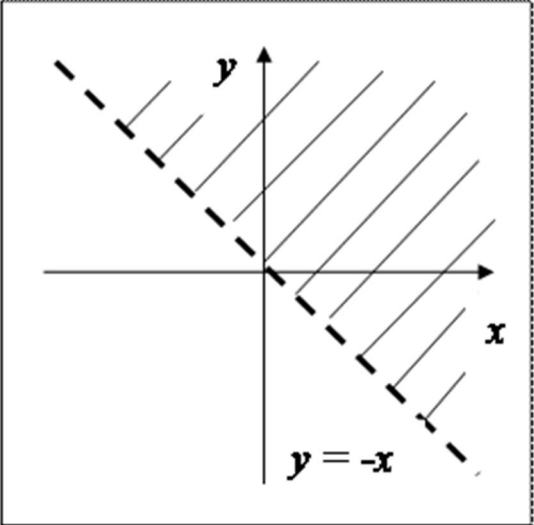
Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
19	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Множество всех первообразных функции $f(x)$ – это ... интеграл от этой функции.	Задание открытого типа с кратким ответом	неопределенный
20	Прочитайте текст и запишите ответ в виде целого числа: Задан закон $s(t) = x^4 - x^3$, x – изменения пути движения материальной точки. Требуется найти значение скорости $V(t)$ этой точки в момент времени t_0	Задание открытого типа с кратким ответом	73 Обоснование: механический смысл производной.
2 семестр			
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо (без пробелов и без запятых): Дано дифференциальное уравнение третьего порядка $y''' - y' - y = 0$ Корнями его характеристического уравнения являются числа k_1, k_2, k_3 Запишите соответствующую последовательность цифр, соответствующую корням k_1, k_2, k_3 , в возрастающем порядке слева направо (без пробелов и без запятых): 1) 0 2) 2 3) 1 4) -3	Задание закрытого типа на установление последовательности	413
2	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо (без пробелов и без запятых):	Задание закрытого типа на установление	143

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Дано дифференциальное уравнение третьего порядка $y''' - y' = 0$ Корнями его характеристического уравнения являются числа k_1, k_2, k_3 Запишите последовательность цифр, соответствующую корням k_1, k_2, k_3, в возрастающем порядке слева направо (без пробелов и без запятых): 1) -3 2) 2 3) 1 4) 0	последовательности	
3	Прочитайте текст и установите соответствие: Установите соответствие типа уравнения (обозначены буквами) предложенным уравнениям (обозначены цифрами): А) уравнение с разделяющимися переменными; Б) однородное уравнение первого порядка; В) линейное уравнение первого порядка Г) уравнение Бернулли 1) $y' = \frac{y}{x} - \frac{y}{x^2}$ 2) $y' = y - x \cdot y^2$ 3) $x \cdot y^2 - dx = y dy$ 4) $y' = \frac{xy}{1-x^2} - \arcsin x$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3 Б - 1 В – 4 Г - 2
4	Прочитайте текст и установите соответствие: Установите соответствие типа уравнения (обозначены буквами) предложенным уравнениям (обозначены цифрами): А) уравнение с разделяющимися переменными; Б) однородное уравнение первого порядка; В) линейное уравнение первого порядка Г) уравнение Бернулли	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3 Б - 4 В – 1 Г - 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1) $y = \frac{xy}{1-x^2} - \arcsin x$ 2) $y = y - x \cdot y^2$ 3) $x \cdot y^2 - dx = y dy$ 4) $y = \frac{y}{x} \quad \frac{y}{x}$		
5	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Установите соответствие типа уравнения (обозначены буквами) их возможным общим решениям (обозначены цифрами): А) линейное уравнение первого порядка; Б) линейное однородное уравнение второго порядка; В) линейное неоднородное уравнение второго порядка; Г) линейное неоднородное уравнение третьего порядка. 1) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x} + e^{-3x}$ 2) $y = C_1 + C_2 x e^x$ 3) $y = x + C_1 e^{-x}$ 4) $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{-x+x^2}$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3 Б - 2 В – 1 Г - 4
6	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Установите соответствие типа уравнения (обозначены буквами) их возможным общим решениям (обозначены цифрами): А) линейное уравнение первого порядка; Б) линейное однородное уравнение второго порядка; В) линейное неоднородное уравнение второго порядка; Г) линейное неоднородное уравнение третьего порядка. 1) $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{-x+x^2}$ 2) $y = C_1 + C_2 x e^x$ 3) $y = x + C_1 e^{-x}$ 4) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x} + e^{-3x}$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3 Б - 2 В – 4 Г - 1
7	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Среди перечисленных задач (обозначены цифрами) «задачей Коши»: А) является	Задание закрытого типа на установление	А – 2, 4, Б – 1, 3

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Б) НЕ является 1) $xy - x^2$ 2) $ydx - ctgxdy$ при начальных условиях $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -$ 3) $y - y^2$ 4) $y^2 - y^2$ при начальных условиях y	соответствия	
8	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Среди перечисленных задач (обозначены цифрами) «задачей Коши»: А) является Б) НЕ является 1) $y^2 - y^2$ при начальных условиях y 2) $ydx - ctgxdy$ при начальных условиях $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -$ 3) $y - y^2$ 4) $xy - x^2$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А - 1, 2 Б - 3, 4
9	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Дана функция $z = f(x, y) = x^4 - y^4$. Установите соответствие между типом частной производной (обозначено буквами) и частной производной (обозначено цифрой): А) частная производная по переменной x Б) частная производная по переменной y 1) $f_x = x^3 - y^3$ 2) $f_x = x^3$ 3) $f_y = -y^3$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2 Б – 3
10	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Найдите функцию $z = f(x, y)$, область определения которой изображена на рисунке:	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием	1 Обоснование: Областью определения функции 2 переменных может являться вся плоскость xOy или какая-то ее часть.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	 1) $z = \sqrt{x^2 - y^2} -$ 2) $z = \sqrt{-x^2 + y^2}$ 3) $z = \sqrt{-x^2 - y^2}$ 4) $z = \sqrt{x^2 - y^2}$	выбора	
11	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Область определения какой функции задана на рисунке?	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Областью определения функции 2 переменных может являться вся плоскость xOy или какая-то ее часть.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	 1) $z = \frac{x+y}{\ln(x-y)}$ 2) $z = \sqrt{x+y}$ 3) $z = \frac{1}{x+y}$ 4) $z = \frac{1}{\ln(x-y)}$		
12	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Найдите область определения функции $f(x, y) = \sqrt{3y}$: 1) полуплоскость $y \geq -\frac{2}{3}$ 2) вся плоскость xOy 3) полуплоскость $y \leq -\frac{2}{3}$ 4) вся координатная плоскость, за исключением точек, принадлежащих прямой $y = -\frac{2}{3}$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Областью определения функции 2 переменных может являться вся плоскость xOy или какая-то ее часть.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
13	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Общее решение дифференциального уравнения третьего порядка $y''' - y = 0$ имеет вид: 1) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + C_3 e^{-2x}$ 2) $y = C_1 + C_2 e^{2x} + C_3 e^{3x}$ 3) $y = C_1 + C_2 \sin x + C_3 \cos x$ 4) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x} + C_3 e^{-x}$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Корни характеристического уравнения – это числа: -2, 0, 2.
14	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Укажите функции, являющиеся решениями уравнения $xy'' + y' = 0$: 1) $y = -\frac{2}{x^2+4}$ 2) $y = \frac{x^2}{2}$ 3) $y = -\frac{2}{x^2}$ 4) $y = \frac{2}{x^2}$	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 3 Обоснование: общее решение дифференциального уравнения – множество первообразных, которые отличаются друг от друга на константу.
15	Прочитайте текст и запишите ответ в виде натурального числа. Сколько переменных u функции $U(x, y, z)$?	Задания открытого типа с кратким ответом	3
16	Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово: Точки, в которых значения частных производных первого порядка равны нулю, есть точки.	Задания открытого типа с кратким ответом	стационарные
17	Прочитайте текст и запишите ответ в виде целого числа: Чему равно значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$?	Задания открытого типа с кратким ответом	10
18	Прочитайте текст и запишите ответ в виде целого числа: Чему равно значение частной производной первого порядка по переменной x функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$?	Задания открытого типа с кратким ответом	2
19	Прочитайте текст и запишите ответ в виде целого числа: Чему равно значение частной производной первого порядка по переменной y функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$?	Задания открытого типа с кратким ответом	-1

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
19	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде целого числа:</i> Вектор-градиент – это вектор, который указывает направление наибыстрейшего изменения функции $z=f(x;y)$. Координатами вектора-градиента служат значения частных производных в указанной точке. Если эти координаты известны, то длина вектора вычисляется по формуле: $\bar{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$: Найдите длину вектора-градиента функции $z = 2x - y + 15$ в точке $A(-2, 1)$. В ответе укажите квадрат длины вектора-градиента.	Задания открытого типа с кратким ответом	5
20	<i>Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Найдите экстремум функции $z = x^2 - xy + y^2 - x - y$.	Задание открытого типа с развернутым ответом	-11 Необходимое и достаточные условия существования экстремума.