

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 18.06.2024
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f841960c608

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной
инженерии, кандидат
технических наук, доцент
А.А. Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Математический анализ

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Прикладное программирование в интеллектуальных информационных системах
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1, 2

Введение

Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Математический анализ».

ФОС является приложением к программе дисциплины «».

Разработчик: Тимофеева Елена Федоровна, доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Дроздова В. И., профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Члены комиссии:

Краюткина Е.В., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Николаев Е.И., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Представитель организации-работодателя: А. В. Новиков, начальник отдела АСУТП ООО «ЕНДС-Ставрополь»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Математический анализ» позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-1</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ОПК-1ид-1.1 Применяет сквозные технологии в профессиональной деятельности ОПК-1ид-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1ид-1.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-1ид-1.4 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных	На недостаточном уровне знает основной математический аппарат.	Слабо знает основной математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа, в том числе с использованием вычислительной техники.	Знает основной математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа, в том числе с использованием вычислительной техники.	Знает основной математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа, в том числе с использованием вычислительной техники.
	На недостаточном уровне умеет корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа.	Слабо умеет корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат, идентифицировать профильные задачи, представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий, выбирать рациональные способы решения задачи профессиональной деятельности.	Умеет корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат, а также идентифицировать профильные задачи, представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий, выбирать рациональные способы решения задачи профессиональной деятельности.	Умеет корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат, а также идентифицировать профильные задачи, представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий, выбирать рациональные способы решения задачи профессиональной деятельности, в полном объеме формируемой компетенции. Умеет проводить аналитический анализ технологических решений, участвовать в

знаний, методов математического анализа и моделирования				разработке проектов изделий машиностроения.
	На недостаточном уровне владеет навыками применения при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.	Слабо владеет навыками применения при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.	Владеет навыками применения при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.	Владеет навыками применения при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, математического анализа для решения поставленных задач в профессиональной деятельности в полном объеме формируемой компетенции.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры – в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная Семестр 1	
1.	a)	Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}$ a) -2 b) -3 c) 0 d) ∞ e) 2	ОПК-1
2.	a)	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x - 3}}{x^2 - 49}$ a) $-\frac{1}{56}$ b) $\frac{1}{49}$ c) 0 d) ∞ e) 1	ОПК-1
3.	a)	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - 1}$ a) 1,5 b) 1 c) 0 d) 2 e) 3	ОПК-1

4.	a)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 4}{\sqrt{x^4 + 1}}$ a) 2 b) 0 c) 1 d) ∞ e) 3	ОПК-1
5.	a)	$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos x - \cos a}{x - a}$ a) $-\sin a$ b) $\cos a$ c) $\sin a$ d) $-\cos a$ e) 0	ОПК-1
6.	a)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+3} \right)^{x+2}$ a) e^{-4} b) 1 c) e d) 4 e) 0	ОПК-1
7.	a)	Исследовать функцию на непрерывность. Найти точки разрыва. Указать род точки разрыва $y = \frac{\sqrt{7+x} - 3}{x^2 - 4}$ a) $x = -2$ – точка разрыва 2-го рода; $x = 2$ – устранимая точка разрыва b) $x = -2$ – устранимая точка разрыва; $x = 2$ – точка разрыва 2-го рода c) $x = -2$ – точка разрыва 2-го рода; $x = 2$ – точка разрыва 1-го рода	ОПК-1

		d) $x = -2$ – точка разрыва 1-го рода; $x = 2$ – точка разрыва 1-го рода e) $x = -2$ – устранимая точка разрыва; $x = 2$ – устранимая точка разрыва	
8.	a)	Исследовать функцию на непрерывность. Найти точки разрыва. Указать род точки разрыва $y = \frac{x}{ x }$ a) $x = 0$ – точка разрыва 1-го рода b) $x = 0$ – точка разрыва 2-го рода c) $x = 0$ – устранимая точка разрыва d) $x = 1$ – точка разрыва 1-го рода e) функция не имеет точек разрыва	ОПК-1
9.	a)	Исследовать функцию на непрерывность. Найти точки разрыва. Указать род точки разрыва $y = e^{\frac{1}{x+1}}$ a) $x = -1$ – точка разрыва 2-го рода b) $x = -1$ – точка разрыва 1-го рода c) $x = -1$ – устранимая точка разрыва d) $x = 1$ – устранимая точка разрыва e) функция непрерывна	ОПК-1
10.	a)	Исследовать функцию на непрерывность. Найти точки разрыва. Указать род точки разрыва $y = \frac{1+x^3}{1+x}$ a) $x = -1$ – устранимая точка разрыва b) $x = -1$ – точка разрыва 1-го рода c) $x = -1$ – точка разрыва 2-го рода d) $x = 1$ – устранимая точка разрыва e) $x = 1$ – точка разрыва 2-го рода	ОПК-1
11.	a)	Вычислить значение производной функции $f(x) = \sqrt{3} \sin x + \cos \frac{\pi}{3} - \frac{3}{\pi} x^2$ в	ОПК-1

		точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$ a) $\frac{1}{2}$ b) 2 c) $-\frac{1}{2}$ d) $\frac{3}{2}$ e) 3	
12.	a)	Вычислить значение производной функции $f(x) = \operatorname{tg} x - \frac{x^2}{\pi} + \pi$ в точке $x_0 = \pi$ a) -1 b) 2 c) 3 d) 1 e) 0	ОПК-1
13.	a)	Вычислить значение производной функции $f(x) = \frac{2}{x^2} - 4x - \frac{3}{x} + 6$ в точке $x_0 = 1$ a) -5 b) 4 c) 3 d) 5 e) 0	ОПК-1
14.	a)	Вычислить значение производной функции $f(x) = \frac{10^x}{\ln 10} - \frac{2}{x} + 3x - 12$ в точке	

		$x_0 = -1$ a) 5,1 b) -5,1 c) 5 d) 6 e) 0	
15.	a)	Вычислить производную функции $y = \frac{3ctgx}{e^x - 1}$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$. a) $\frac{-3}{e^{\frac{\pi}{2}} - 1}$ b) $\frac{-1}{e^{\frac{\pi}{2}} - 1}$ c) $e^{\frac{\pi}{2}} - 1$ d) -1 e) $e^{\frac{\pi}{2}}$	
16.	a)	Вычислить производную функции $y = \arccos(x^2 - 1)$, в точке $x_0 = -1$. a) 2 b) -1 c) 4 d) -4 e) 0	
17.	a)	Найти первую производную функции $y = \ln \frac{(x-2)^5}{(x+1)^3}$: a) $y = \frac{2x+11}{x^2-x-2}$	

		b) $y = \frac{2x-11}{x^2-x-2}$ c) $y = \frac{2x+11}{x^2-x+2}$ d) $y = \frac{2x-11}{x^2+x-2}$ e) $y = \frac{2x-11}{x^2+x+2}$	
18.	a)	Интервал убывания функции $y(x) = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{7}{2}x^2 - 6x + 2$ есть a) $(-\infty; 1] \cup [6; \infty)$ b) $(1; 6)$ c) $(-\infty; 1]$ d) $[6; \infty)$ e) $(-\infty; \infty)$	
19.	a)	Минимума функция $y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x - 4$ достигает в точке a) $\left(-1; -5\frac{2}{3}\right)$ b) $\left(1; -\frac{1}{3}\right)$ c) $\left(2; 3\frac{1}{3}\right)$ d) $(3; 5)$ e) $(-3; -5)$	

20.	a)	Найти значения x, при которых функция $f(x) = 32x^3 + \frac{6}{x}$ имеет экстремумы a) -0,5; 0,5 b) -1; 1 c) 0 d) -2 e) 4	
21.	a)	Найти сумму наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + 2x, x \in [0;3]$ a) 1,5 b) 2,5 c) 1 d) 2 e) 3	
22.	a)	Точка перегиба функции $y = x^3 + 3x$ имеет координаты a) (0;0) b) (1;3) c) (1;1) d) (0;1) e) (1;4)	
23.	a)	Промежутки вогнутости кривой $y = x^4 - \frac{3}{2}x^2 - 4x$ a) $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ b) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$	

		c) $(-\infty; -1) \cup \left(-\frac{1}{2}; +\infty\right)$ d) $\left(-1; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right)$ e) $(-1; 1)$	
24.	a)	Найти наклонные асимптоты к функции $y = \frac{6x^2 + 8x + 4}{3x - 1}$ a) $y = 2x + 3\frac{1}{3}$ b) $y = 2x - 1$ c) $y = x + 2$ d) $y = 6x + 4$ e) $y = 6x + 8$	
25.	a)	Найти наклонные асимптоты к функции $y = \frac{-x^3 + 5x^2 + 6x}{x^2 + 2}$ a) $y = -x + 5$ b) $y = -x + 6$ c) $y = x + 2$ d) $y = -2x + 1$ e) $y = 5x + 6$	
26.	a)	Составить уравнение асимптоты к кривой $y = \frac{-4x^3 + 3x^2 + 5}{2x^2 + 1}$	

		a) $y = -2x + \frac{3}{2}$ b) $y = -2x$ c) $y = \frac{3}{2}$ d) $y = 2x + \frac{3}{2}$ e) $y = -2x - \frac{3}{2}$	
27.	a)	Найти $\frac{\partial u}{\partial z}$ от функции $u = \frac{x}{\sqrt{y^2 + z^2}}$ a) $\frac{-xz}{\sqrt{(y^2 + z^2)^3}}$ b) $\frac{xz}{\sqrt{(y^2 + z^2)^3}}$ c) $-xz\sqrt{(y^2 + z^2)^3}$ d) $xz\sqrt{(y^2 + z^2)^3}$	

		е) $\frac{-x}{\sqrt{(y^2 + z^2)^3}}$	
28.	а)	Найти z'_x от функции $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$ в точке $M_0(3;4)$ а) 0,2 б) 0,1 в) 1 г) 0 д) -0,1	ОПК-1
29.	а)	Вычислить $\frac{\partial u}{\partial z}$ для функции $u = x^{\frac{y}{z}}$ а) $\frac{-y \cdot x^{\frac{y}{z}} \ln x}{z^2}$ б) $\frac{y \cdot x^{\frac{y}{z}} \ln x}{z^2}$ в) $\frac{x^{\frac{y}{z}} \ln x}{z^2}$ г) $\frac{y \ln x}{z^2}$	ОПК-1

		е) $-y \cdot x^{\frac{y}{z}} \ln x$	
30.	а)	Вычислить значение производной $\frac{\partial u}{\partial y}$ в точке $M(-1;0;2)$, если $u = x^3 + yz^2 + 3xy - x + z$ а) 1 б) 0 с) 2 д) -1 е) -2	ОПК-1
		Семестр 2	ОПК-1
31.	а)	Одна из первообразных для функции $\frac{1}{\sqrt[3]{(2x-5)^3}}$ имеет вид а) $\frac{7(2x-5)^{4/7}}{8}$ б) $\frac{4(2x-5)^{4/7}}{7} - 1$ с) $\frac{(2x-5)^{3/2}}{8} + 2$ д) $-\frac{(2x-5)^{7/4}}{7}$ е) $2(2x-5)^{4/7}$	ОПК-1
32.	а)	Одна из первообразных для функции $\sin(5x - 7)$ имеет вид	ОПК-1

		a) $-\frac{1}{5}\cos(5x-7)+1$ b) $-\cos(5x-7)$ c) $\frac{1}{5}\cos(5x-7)-2$ d) $-5\cos(5x-7)+3$ e) $5\cos(5x-7)$	
33.	a)	Первообразная функции $y(x) = \frac{1}{\cos^2(5-3x/4)}$ равна a) $-\frac{4}{3}\operatorname{tg}(5-3x/4)+C$ b) $\frac{4}{3}\operatorname{tg}(5-3x/4)+C$ c) $-\frac{3}{4}\operatorname{tg}(5-3x/4)+C$ d) $-\frac{3}{4}\operatorname{ctg}(5-3x/4)+C$ e) $\frac{4}{3}\operatorname{ctg}(5-3x/4)+C$	ОПК-1
34.	a)	Первообразная функции $y(x) = \frac{(2-\sqrt{x})^3}{\sqrt{x}}$ равна a) $16\sqrt{x}-12x+4x\sqrt{x}-\frac{x^2}{2}+C$	ОПК-1

		$16\sqrt{x} + 2x + 4x\sqrt{x} + \frac{x^2}{2} + C$ b) $8\sqrt{x} - 2x + 4x\sqrt{x} - \frac{x^2}{2} + C$ c) $16\sqrt{x} - 12x + x\sqrt{x} + \frac{x^2}{2} + C$ d) $8\sqrt{x} + 12x + x\sqrt{x} - \frac{x^2}{2} + C$	
35.	a)	Интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 + 9}$ равен: a) $\frac{1}{3\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}x}{3} + C$ b) $\frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}}{3} x + C$ c) $\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{x}{3} + C$ d) $\frac{1}{2\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}x}{3} + C$ e) другой ответ	ОПК-1
36.	a)	Интеграл $\int \frac{x^4 dx}{1 + x^2}$ равен: a) $\frac{x^3}{3} - x + \operatorname{arctg} x + C$	ОПК-1

		b) $\frac{x^2}{2} - x + \operatorname{arctg} x + C$ c) $-\frac{x^3}{3} + x + \operatorname{arctg} x + C$ d) $\operatorname{arctg} \frac{x}{2} + x^2 + C$ e) другой ответ	
37.	a)	Интеграл $\int \frac{3 - 4 \cos^3 x}{\cos^2 x} dx$ равен: a) $3 \operatorname{tg} x - 4 \sin x + C$ b) $3 \operatorname{ctg} x - 4 \sin x + C$ c) $3 \operatorname{tg} x - 4 \cos x + C$ d) $3 \operatorname{tg} x + 4 \sin x + C$ e) другой ответ	ОПК-1
38.	a)	Интеграл $\int \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$ равен: a) $x - \cos x + C$ b) $x + \cos x + C$ c) $1 + \cos x + C$ d) $2x + \cos 2x + C$ e) $\frac{1}{2}x - \cos \frac{x}{2} + C$	ОПК-1
39.	a)	Интеграл $\int \frac{4 - 5 \sin^2 x}{\sin^2 x} dx$ равен:	ОПК-1

		a) $-4\operatorname{ctg} x - 5x + C$ b) $4\operatorname{ctg} x + 5x + C$ c) $4\operatorname{tg} x - 5x + C$ d) $4\operatorname{ctg} x + 5x + C$ e) другой ответ	
40.	a)	Интеграл $\int (x+1)e^x dx$ равен a) $xe^x + C$ b) $2xe^x + C$ c) $(x+1)e^x + C$ d) $-xe^x + C$ e) $-e^x(x+1) + C$	ОПК-1
41.	a)	Интеграл $\int (x-4)\sin x dx$ равен a) $(4-x)\cos x + \sin x + C$ b) $(2-x)\sin x + C$ c) $(3-x)\cos x + C$ d) $3x\cos + C$ e) другой ответ	ОПК-1
42.	a)	Интеграл $\int (2x+1)e^x dx$ равен a) $(2x-1)e^x + C$ b) $(2x+2)e^x + C$ c) $2xe^x + C$ d) $(2x-2)e^x + C$ e) другой ответ	ОПК-1

43.	a)	Интеграл $\int \ln(2x)dx$ равен a) $x(\ln 2x - 1) + C$ b) $(x - 1)\ln x + C$ c) $x \ln 2x + x + C$ d) $x \ln 2x + C$ e) $x(\ln 2x + 2) + C$	ОПК-1
44.	a)	Интеграл $\int x \cos x dx$ можно взять: a) по частям b) подстановкой c) непосредственным интегрированием d) данного метода нет e) не берущийся в элементарных функциях	ОПК-1
45.	a)	Интеграл $\int \arccos x dx$ можно взять: a) по частям b) подстановкой c) непосредственным интегрированием d) данного метода нет e) не берущийся в элементарных функциях	ОПК-1
46.	a)	Интеграл $\int \frac{\sin x}{x} dx$ можно взять: a) не берущийся в элементарных функциях b) подстановкой c) непосредственным интегрированием d) данного метода нет e) по частям	ОПК-1
47.	a)	Интеграл $\int \sqrt{1 - 5 \sin x} \cos x dx$ можно взять:	ОПК-1

		а) подстановкой б) по частям в) непосредственным интегрированием г) данного метода нет д) не берущийся в элементарных функциях	
48.	а)	Вычислить интеграл: $\int_1^{16} \sqrt{x} dx$ а) 42 б) 36 в) 28 г) 16 д) 12	ОПК-1
49.	а)	Вычислить интеграл: $\int_{-1}^1 (6x^2 - 5) dx$ а) -6 б) -4 в) 0 г) 2 д) 4	ОПК-1
50.	а)	Вычислить интеграл: $\int_0^{\pi/2} \cos 3x dx$ а) $-\frac{1}{3}$ б) $\frac{1}{3}$ в) 0	ОПК-1

		d) $\frac{1}{2}$ e) $\frac{1}{2}$	
51.	a)	Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = 5x$; $x = 2$; $y = 0$. a) 10 b) 8 c) 12 d) 14 e) 6	ОПК-1
52.	a)	Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = \frac{x^2}{2}$; $x = 1$; $x = 3$; $y = 0$. a) $\frac{13}{3}$ b) $\frac{8}{3}$ c) $\frac{16}{3}$ d) $\frac{14}{3}$ e) 6	ОПК-1
53.	a)	Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y = 2x$; $x = 3$; $x = 5$; $y = 0$. a) 16 b) 18	ОПК-1

		c) 15 d) 8 e) 5	
54.	a)	Вычислить несобственный интеграл: $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^3}$. a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{1}{4}$ e) $\frac{3}{4}$	ОПК-1
55.	a)	Вычислить несобственный интеграл: $\int_{-\infty}^0 e^x dx$. a) 1 b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{1}{2}$ e) 2	ОПК-1

56.	a)	Вычислить несобственный интеграл: $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2 + 9}$. a) $\frac{\pi}{6}$ b) $\frac{\pi}{3}$ c) $\frac{\pi}{4}$ d) $\frac{\pi}{2}$ e) $\frac{2\pi}{3}$	ОПК-1
57.	a)	Интеграл $\int \sin^2 x \cdot \cos^5 x dx$ можно найти используя следующую формулу или подстановку a) $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ b) $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$ c) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ d) $\sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ e) другой ответ	ОПК-1
58.	a)	Интеграл $\int \cos^2 x dx$ можно найти используя следующую формулу или подстановку	ОПК-1

		a) $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ b) $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ c) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ d) $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \operatorname{tg}^2 x$ e) другой ответ	
59.	a)	Интеграл $\int \sin 5x \cdot \sin 6x dx$ можно найти используя следующую формулу или подстановку a) $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$ b) $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ c) $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta))$ d) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ e) другой ответ	ОПК-1
60.	a)	Подстановка, которая сводит интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[4]{x} + 2} dx$ к интегралу от рациональной функции, имеет вид a) $x = t^{12}$ b) $x = t^{10}$ c) $x = t^6$ d) $x = t^4$	ОПК-1

		e) $x = t^2$	
61.	a)	Подстановка, которая сводит интеграл $\int \frac{\sqrt[6]{x-1}}{\sqrt[3]{x-1} + \sqrt{x-1}} dx$ к интегралу от рациональной функции, имеет вид a) $x = t^6 + 1$ b) $x = t^6$ c) $x = t^3 + 1$ d) $x = t^2 - 1$ e) $x = t^4 + 1$	ОПК-1
62.	a)	Решение дифференциального уравнения $7y' - 5x = 0$ есть функция: a) $y = \frac{5x^2}{14} + C$ b) $y = \frac{7}{5}x + C$ c) $y = x^2 + C$ d) $y = \frac{5}{7}x + C$ e) $y = -\frac{x^2}{2} + C$	ОПК-1
63.	a)	Решение дифференциального уравнения $3xy' - 4 = 0$ есть функция: a) $y = \frac{4}{3} \ln x + C$ b) $y = \frac{3}{4}x^2 + C$	ОПК-1

		c) $y = \frac{4}{3}x + C$ d) $y = \frac{1}{x} + C$ e) $y = -\frac{2}{3}x + C$	
64.	a)	Общее решение дифференциального уравнения $2y'' + 3y' - 5y = 0$ имеет вид: a) $\bar{y} = C_1 e^{\frac{5}{2}x} + C_2 e^x$ b) $\bar{y} = C_1 e^x + C_2 e^{3x}$ c) $\bar{y} = C_1 e^x + C_2 e^{5x}$ d) $\bar{y} = C_1 \cos x + C_2 \sin x$ e) $\bar{y} = C_1 \cos\left(-\frac{5}{2}x\right) + C_2 \sin\left(-\frac{5}{2}x\right)$	ОПК-1
65.	a)	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 11y = 0$ имеет вид: a) $\bar{y} = e^{-3x}(C_1 \cos \sqrt{2}x + C_2 \sin \sqrt{2}x)$ b) $\bar{y} = e^{\sqrt{2}x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$ c) $\bar{y} = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{\sqrt{2}x}$ d) $\bar{y} = e^{-3x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ e) $\bar{y} = C_1 e^{6x} + C_2 e^{11x}$	ОПК-1
66.	a)	Указать структуру частного решения по виду правой части уравнения $y'' - 2y' = x$ a) $y^* = (Ax + B)x$	ОПК-1

		b) $y^* = Ae^{-4x}x$ c) $y^* = Ae^{-3x}x$ d) $y^* = Ae^{-5x}x$ e) $y^* = Ae^{-7x}x$	
67.	a)	Указать структуру частного решения по виду правой части уравнения $y'' + 8y' = x^2 + 1$ a) $y^* = (Ax^2 + Bx + C)x$ b) $y^* = (Ax + B)x$ c) $y^* = (Ax^3 + Bx^2 + Cx + D)x$ d) $y^* = e^x(Ax^2 + Bx + C)x$ e) $y^* = e^{3x}(Ax + B)x$	ОПК-1
68.	a)	Указать структуру частного решения по виду правой части уравнения $y'' - y' = e^x x^2$ a) $y^* = e^x(Ax^2 + Bx + C)x$ b) $y^* = (Ax + B)x$ c) $y^* = (Ax^3 + Bx^2 + Cx + D)x$ d) $y^* = (Ax^2 + Bx + C)x$ e) $y^* = e^{3x}(Ax + B)x$	ОПК-1
69.	a)	U_{n+1} членом ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3^n}$ является: a) $\frac{2n+3}{3^{n+1}}$	ОПК-1

		b) $\frac{2n+1}{3^n} + 1$ c) $\frac{2n+2}{3^n + 1}$	
70.	a)	Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^n}{12^n}$ равна: a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{7}{12}$ c) $\frac{1}{12}$ d) $\frac{3}{7}$ e) $\frac{12}{7}$	ОПК-1
71.	a)	Сумма ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+5)(2n+7)}$ равна: a) $\frac{1}{10}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{1}{35}$ d) $\frac{1}{2}$	ОПК-1

		е) $\frac{1}{63}$	
72.	a)	Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(n+1) \cdot 3^n}.$ а) абсолютно сходится б) условно сходится с) расходится	ОПК-1
73.	a)	Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость знакочередующийся ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}.$ а) условно сходится б) абсолютно сходится с) расходится	ОПК-1
74.	a)	Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{3n-1}.$ а) расходится б) абсолютно сходится с) условно сходится	ОПК-1

