

Форма оценочного материала для диагностического тестирования

Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

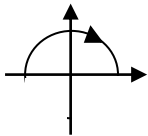
Теория функций комплексной переменной: Семестр 3

Код, направление подготовки	b030302-ЦифрТех-22-3.plx
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики
Составитель	Лебедев С.Л.

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Уровень сложности вопроса	Баллы ^{*)}
I ОК6 ОК7	Что представляет собой геометрическое место точек комплексной плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $ z - 2 + z - 4 = 8$? В случае, если множество не пустое, указать его параметры явно.	А) пустое множество; Б) две точки, являющиеся точками пересечения двух окружностей; В) прямую линию; Г) эллипс; Д) две непересекающиеся окружности; Е) отрезок прямой.	Низкий	3
II ОК6 ОК7	Укажите, какие из перечисленных пар комплексных чисел <i>не</i> лежат на одной окружности с центром в начале координат.	А) $z_1 = \sqrt{2} + i$, $z_2 = 1 + i\sqrt{2}$; Б) $z_1 = \sqrt{\sqrt{2} + 2}$, $z_2 = \sqrt{2 + i\sqrt{2}}$; В) $z_1 = \sqrt{1 + i\sqrt{3}}$, $z_2 = \sqrt{-1 + i\sqrt{3}}$; Г) $z_1 = \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$, $z_2 = \cos\left(\frac{\pi}{7}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{7}\right)$.	Низкий	3
III ОК7 ОПК3	Вещественная часть аналитической функции $f(z) = u + iv$ равна $u(x, y) = x^4 - 6y^2x^2 + y^4$. Найти мнимую часть $v(x, y)$.	—	Низкий	3
IV ОК6 ОК7	Укажите, какие из перечисленных пар комплексных чисел лежат на одной прямой, проходящей через начало координат.	А) $z_1 = 2e^{i\pi/3}$, $z_2 = 4e^{-2i\pi/3}$; Б) $z_1 = 3e^{i\pi/4}$, $z_2 = -4e^{i\pi/4}$; В) $z_1 = 6e^{i\pi/6}$, $z_2 = 5e^{-5i\pi/6}$; Г) $z_1 = (1 + i)$, $z_2 = e^{-i\pi/4}$.	Низкий	3

V ОК6 ОК7 ОПК3	Какие из представленных функций <i>не</i> являются аналитическими?	А) $z + z^*$; Б) $\frac{1}{z+a}$; В) $ z ^2 z$; Г) $\sin(\sin(z))$.	Низкий	3
VI ОК6 ОК7 ОПК3	Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n z^n$ равен R . Тогда ряд $\sum_{n=0}^{\infty} 2^{-n} n c_n z^n$	А) имеет радиус сходимости R ; Б) имеет радиус сходимости $2R$; В) имеет радиус сходимости $R/2$; Г) расходится; Д) может оказаться как сходящимся так и расходящимся.	Средний	5
VII ОПК3	Пусть ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{c_n}{n} z^n$ абсолютно сходится. Можно ли утверждать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{c_n}{n + \sqrt[4]{n}} z^n$ тоже абсолютно сходится? Укажите правильный ответ.	А) можно; Б) нельзя; В) недостаточно информации для ответа на вопрос.	Средний	5
VIII ОПК3	Что представляет собой геометрическое место точек комплексной плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $ z - 6i + z - 9i = 3$? В случае, если множество не пустое, указать его параметры явно.	1) две точки, являющиеся точками пересечения двух окружностей; 2) отрезок прямой; 3) пустое множество; 4) прямую линию; 5) эллипс.	Средний	5
IX ОПК3	В какой области комплексной плоскости \textcircled{z} функция $f(z) = \exp(z^2)$ имеет неограниченно растущий модуль при удалении от начала координат?	А) $\text{Re } z^2 > 0$; Б) $\{0 < \arg z < \pi / 2\}$; В) $\{\pi < \arg z < 3\pi / 2\}$; Д) $\left\{0 < \arg z < \frac{\pi}{2}\right\} \cup \left\{\pi < \arg z < \frac{3\pi}{2}\right\}$; Е) $\left\{-\frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{\pi}{4}\right\} \cup \left\{\frac{3\pi}{4} < \arg z < \frac{5\pi}{4}\right\}$.	Средний	5
X ОПК3	Выяснить, может ли функция $v(x, y) = \sin(x) \cdot \sinh(y)$ быть мнимой частью некоторой аналитической функции. Если может, то укажите эту функцию.	—	Средний	5
XI ОПК3	Коэффициент растяжения при конформном отображении $z \rightarrow w = \frac{z-i}{z+i}$ в точке $z = i$ равен:	А) 1; Б) 2; В) $\sqrt{2}$; Г) 1/2; Д) $1/\sqrt{2}$.	Средний	5

<p>XII</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Чему равен интеграл $\oint \frac{dz}{z^n}$, если $n \geq 2$? Считайте, что замкнутый контур – окружность радиуса 2 с центром в начале координат.</p>	<p>А) ∞;</p> <p>Б) 0;</p> <p>В) $\frac{2^{1-n}}{1-n}$;</p> <p>Г) $\frac{2^{n-1}}{1-n}$.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XIII</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Радиус сходимости ряда $\sum_1^{\infty} \frac{z^{2k}}{k(k+3)}$ равен</p>	<p>а) ∞;</p> <p>б) 0;</p> <p>г) 1;</p> <p>д) 3.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XIV</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Чему равна мнимая часть аналитической функции $f(z) = 1/\sqrt{z}$? $z = x + iy = \rho e^{i\varphi}$</p>	<p>А) $\frac{-1}{\sqrt{\rho}} \sin \varphi$;</p> <p>Б) $\frac{1}{\sqrt{\rho}} \cos(\varphi / 4)$;</p> <p>В) $-\frac{1}{\sqrt{\rho}} \cos(\varphi / 2)$;</p> <p>Г) $\frac{-1}{\sqrt{\rho}} \sin(\varphi / 2)$.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XV</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Вычет функции $f(z) = \frac{z}{\sin^2(z)}$ в точке $z = \pi$ равен:</p>	<p>А) 0;</p> <p>Б) π;</p> <p>В) 1;</p> <p>Г) $-\pi$;</p> <p>Д) -1 .</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XVI</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Сходимость каких из предложенных рядов (указать) <i>не может</i> быть доказана на основе признака Дирихле?</p>	<p>А) $\sum_1^{\infty} \frac{q^n}{\sqrt{n}} e^{in\pi/4}$, $0 < q < 1$;</p> <p>Б) $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$;</p> <p>В) $1 - z + z^2 - z^3 + \dots$, $z \leq 1$;</p> <p>Г) $\alpha + \beta^2 + \alpha^3 + \beta^4 + \dots$, $0 < \alpha < \beta < 1$.</p>	<p>Высокий</p>	<p>7</p>
<p>XVII</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Используя теорию вычетов, вычислить $\int_0^{\infty} \frac{x \sin x}{(x^2 + a^2)} dx$, $a > 0$.</p>	<p>А) $\pi \exp(a)$;</p> <p>Б) $\frac{\pi}{2} \exp(-a)$;</p> <p>С) $\frac{\pi}{4} \exp(-a)$;</p> <p>Д) $2\pi \exp(-a/2)$;</p>	<p>Высокий</p>	<p>7</p>

		Е) $\frac{\pi}{2} \exp(a/2)$.		
XVIII ОПКЗ	Рассмотрите конформное отображение полукруга $ z \leq 1, 0 \leq \arg z \leq \pi$ в комплексную плоскость w , когда аналитическая функция, задающая это отображение, имеет вид: $w = \ln z$. образом полукруга в комплексной плоскости w будет (укажите правильный ответ):	А) прямоугольник $0 \leq \operatorname{Re} w \leq 1, 0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; Б) полоса $-\infty < \operatorname{Re} w < \infty, -\pi \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; В) полуполоса $-\infty < \operatorname{Re} w < 0, 0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; Г) полуполоса $0 < \operatorname{Re} w < \infty, -\pi \leq \operatorname{Im} w \leq 0$; Д) полоса $-\infty < \operatorname{Re} w < \infty, 0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$.	Высокий	7
XIX ОПКЗ	Интеграл $\int_C f(z) dz$, где $f(z) = 2z + i$, а контур C - полуокружность радиуса 1 с центром в начале координат, - равен (указать все правильные ответы): 	а) $2i$; б) $2 + 2i$; в) $\frac{4}{1-i}$; г) $2\left(1 + \frac{i}{2}\right)^2$; д) $\left(\frac{i}{2} + 1\right)^2 - \left(\frac{i}{2} - 1\right)^2$.	Высокий	7
XX ОПКЗ	Найдите значения коэффициентов Ламэ H_u и H_v криволинейной системы координат, определяемой по вещественной ($u(x, y)$) и мнимой ($v(x, y)$) частям аналитической функции $f(z) = u + iv = \cos z$ в точке $z = i\pi/2$. Укажите правильный ответ.	А) $H_u = 1 = H_v$; Б) $H_u = \sinh(\pi/2) = H_v$; В) $H_u = 1/\sinh(\pi/2) = H_v$; Г) $H_u = \operatorname{ch}(\pi/2) = H_v$; Д) $H_u = 1/\operatorname{ch}(\pi/2) = H_v$; Е) $H_u = \operatorname{ch}(1) = H_v$.	Высокий	7

*) Баллы выставляются только за правильный ответ