Спецификация

#	Название модуля	Заданий
1	РТ6 Математика 3.3	
1.1	12.1.1.1 Действия с комплексными числами в алгебраической форме (сложение, вычитание, умножение на число, деление)	1
1.2	12.1.1.2 Действия с комплексными числами в тригонометрической форме (умножение и деление, возведение в степень) (количество вопросов: 2) 12.1.1.3 Действия с комплексными числами в показательной форме (умножение и деление, возведение в степень) (количество вопросов: 2)	1
1.3	12.1.1.4 Извлечение корня из комплексного числа	1
1.4	12.1.1.5 Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую	1
1.5	12.2.1.1 Выделять действительную и мнимую часть	1
1.6	12.2.2.1 Проверять условия Коши-Римана	1
1.7	12.2.2.3 Находить действительную и мнимую части аналитической функции по известной мнимой или действительной	1
1.8	12.2.2.4 Находить значение производной функции в точке, геометрический смысл модуля и аргумента производной (находить коэффициент растяжения и угол поворота) (количество вопросов: 2)	1
1.9	12.2.3.1 Интегралы от аналитических функций (количество вопросов: 2)	1
1.10	12.2.3.4 Интегральная теорема и формула Коши 12.2.3.5 Интегралы типа Коши	1
1.11	12.2.3.6 Линии и области на комплексной плоскости	1
1.12	13.2.1.1 Находить радиус сходимости степенного ряда (количество вопросов: 3)	1
1.13	13.2.1.2 Уметь раскладывать аналитическую функцию в степенной ряд в окрестности точки z0 (количество вопросов: 4) 13.2.1.3 Применять стандарные разложения Маклорена для разложения аналитической функции в степенной ряд (количество вопросов: 4)	1
1.14	13.2.2.1 Выделять главную и правильную части ряда Лорана	1
1.15	13.2.2.3 Строить области аналитичности функции для разложения в ряд Лорана относительно центра разложения z0 (количество вопросов: 4)	1
1.16	13.2.2.4 Записывать ряд Лорана в любой точке комплексной плоскости	1
1.17	13.3.1.2 Знать определение особой точки 13.3.1.3 Классифицировать особую точку	1
1.18	13.3.1.4 Находить вычет в конечной точке z0 13.3.1.5 Находить вычет относительно бесконечно удаленной точки z0=?	1
1.19	14.2.1.1 Применять основные теоремы операционного исчисления для нахождения изображения	1
1.20	14.2.1.4 Применять основные теоремы операционного исчисления для нахождения оригинала	1
1.21	14.3.1.1 Применять методы операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений	1
	Итого	21

Центр обеспечения качества образования

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОДУЛЬ: PT6 МАТЕМАТИКА 3.3

№	Ответ	Вопрос
1	А, Б, В, Г, Д 4, 2, 3, 5, 1	Даны комплексные числа $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 3i$, где $\overline{z_1}$ и $\overline{z_2}$ — комплексно сопряженные числа. Установите соответствие между результатом и действиями над числами **ДЕЙСТВИЕ** А) $5 \cdot \frac{z_2}{z_1}$ Б) $(z_1)^2$ В) $2z_1 + 3z_2$ Г) $z_1 \cdot z_2$ Д) $\overline{z_1} \cdot \overline{z_2}$ **РЕЗУЛЬТАТ** 1) $-6 - 3i$ 2) $4i - 3$ 3) $2 + 13i$ 4) $6 + 3i$ 5) $3i - 6$
2		Результат вычисления выражения $\left(\frac{1-i}{1+\sqrt{3}\cdot i}\right)^{12}$ получить в виде комплексного числа в алгебраической форме $x + iy$ $x =$___(1)___ $y =$___(2)___ *(Значения запишите целыми числами или в виде обыкновенных дробей. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)*
2.1	- 1/64	(1)
2.2	0	(2)
3	1, 2, 4	Значения корня $\sqrt[3]{i \cdot \sqrt{3}}$ 1) $z = \frac{\sqrt[6]{3}}{2}(-\sqrt{3} + i)$ 2) $z = \frac{\sqrt[6]{3}}{2}(\sqrt{3} + i)$ 3) $z = \frac{\sqrt[6]{3}}{2}(-\sqrt{3} - i)$ 4) $z = -i \cdot \sqrt[6]{3}$ 5) $z = \sqrt[6]{3}$ 6) $z = -i \cdot \sqrt[9]{3}$
4	А, Б, В, Г 4, 3, 2, 1	Установите соответствие комплексных чисел, представленных в различных формах **алгебраическая форма** А) $z = -\sqrt{3} - i$ Б) $z = \sqrt{3} + i$ В) $z = \sqrt{3} - i$ Г) $z = -\sqrt{3} + i$ **показательная форма** 1) $2e^{\frac{5\pi}{6}i}$ 2) $2e^{-\frac{\pi}{6}i}$ 3) $2e^{\frac{\pi}{6}i}$ 4) $2e^{-\frac{5\pi}{6}i}$
5	А, Б, В, Г 3, 1, 4, 6	Установите соответствие **Функция** А) $\mathrm{Jm}\,\sin(2 - 2i)$ Б) $\mathrm{Re}\,\cos(2 - 2i)$ В) $\mathrm{Re}\,\sin(2 - 2i)$ Г) $\mathrm{Jm}\,\cos(2 - 2i)$ **Значение функции** 1) $\cos 2 \cdot \mathrm{ch}\, 2$ 2) $-\sin 2 \cdot \mathrm{sh}\, 2$ 3) $-\cos 2 \cdot \mathrm{sh}\, 2$ 4) $\sin 2 \cdot \mathrm{ch}\, 2$ 5) $-\cos 2 \cdot \mathrm{ch}\, 2$ 6) $\sin 2 \cdot \mathrm{sh}\, 2$

№	Ответ	Вопрос
6	2 | 4 | |	Для функций $f(z) = U(x;y) + iV(x;y)$ выберите все пары функций $U(x;y)$ и $V(x;y)$, удовлетворяющие условиям Коши-Римана 1) $U(x;y) = x^3 - 3xy^2 + 3x$ $V(x;y) = 3x^2y + x - y^3$ 2) $U(x;y) = x^3 - 3xy^2 - 3y$ $V(x;y) = 3x^2y + 3x - y^3$ 3) $U(x;y) = y^3 - 3xy^2 - 3y$ $V(x;y) = 3x^2y - 3x + x^3$ 4) $U(x;y) = y^3 - 3x^2y - 3x$ $V(x;y) = x^3 - 3xy^2 - 3y$
7	4	Если для функций $f(z) = U(x;y) + iV(x;y)$ известна действительная часть $U(x;y) = e^{-y} \cdot \cos x + 2xy$, то мнимая часть $V(x;y)$ равна 1) $V(x;y) = e^{-y}\sin x + y^2 - 2xy + C$ 2) $V(x;y) = e^{-y}\cos x + y^2 - x^2 + C$ 3) $V(x;y) = -e^{-y}\sin x + y^2 - x^2 + Cx$ 4) $V(x;y) = e^{-y}\sin x + y^2 - x^2 + C$
8	Производная функции $f(z) = \ln(1-z)$ в точке $z = 1 - 2i$ в виде комплексного числа равна $x + iy$, где $x =$___(1)___ $y =$ ___(2)___ *(Значения запишите целыми числами или в виде ообыкновенной несократимой дроби. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)*	
8.1	0	(1)
8.2	1/2	(2)
9	Интеграл $\int\limits_{(L)} z^2 dz$, где $(L)-$линия, идущая из точки $A(0;0)$ в точку $B(0;1)$, получить в виде комплексного числа $x + iy$. $x =$___(1)___ $y =$ ___(2)___ *(Значения запишите целыми числами или в виде обыкновенных дробей. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)*	
9.1	0	(1)
9.2	- 1/3	(2)
10	1	Интеграл, используя формулу Коши $\oint\limits_{\lvert z+2i\rvert=2} \frac{dz}{z^2+4}$ равен Контур обходится в положительном направлении 1) $-\pi/2$ 2) $-\pi$ 3) $\pi/2$ 4) $-1/2$ 5) $-\pi\, i/2$
11	А | Б | В | Г 6 | 1 | 2 | 4	Установите соответствие выражений и их геометрических образов А) $\lvert z-1\rvert = 2$ Б) $\lvert z+2i\rvert = 1$ В) $\lvert z-2\rvert = 1$ Г) $\lvert z-2i\rvert = 3$ 1) Окружность с центром в точке $z_0 = -2i$ и радиусом $R = 1$ 2) Окружность с центром в точке $z_0 = 2$ и радиусом $R = 1$ 3) Окружность с центром в точке $z_0 = 2i$ и радиусом $R = 9$ 4) Окружность с центром в точке $z_0 = 2i$ и радиусом $R = 3$ 5) Окружность с центром в точке $z_0 = 2i$ и радиусом $R = \sqrt{3}$ 6) Окружность с центром в точке $z_0 = 1$ и радиусом $R = 2$ 7) Окружность с центром в точке $z_0 = -2$ и радиусом $R = 1$

№	Ответ	Вопрос
12	Для степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{(\sqrt{3}+i)^n}$ круг сходимости имеет вид |z+___(1)___+___(2)___i| < ___(3)___ *(Ответ запишите в формате* $\|z+a+bi\|<R$*)*	
12.1	0	(1)
12.2	0	(2)
12.3	2	(3)
13	Функцию $w = z\ln z$ разложили в окрестности точки $z_0 = 1$ в степенной ряд $a_0 + a_1(z-1) + a_2(z-1)^2 + a_3(z-1)^3 + \ldots$ $a_0 =$___(1)___ $a_1 =$ ___(2)___ $a_2 =$___(3)___ $a_3 =$ ___(4)___ *(Значения запишите целыми числами или в виде обыкновенных несократимой дробей. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)*	
13.1	0	(1)
13.2	1	(2)
13.3	1/2	(3)
13.4	- 1/6	(4)
14	4	Главная часть ряда $\ldots + \frac{3}{z^5} + \frac{2}{z^4} + \frac{1}{z^3} + 0 - \frac{1}{z} - \frac{1}{2} + \frac{z}{4} - \frac{z^2}{8} + \ldots$ в кольце сходимости имеет вид 1) $0 - \frac{1}{z} - \frac{1}{2} + \frac{z}{4} - \frac{z^2}{8} + \ldots$ 2) $\ldots + \frac{3}{z^5} + \frac{2}{z^4} + \frac{1}{z^3} + 0$ 3) $-\frac{1}{2} + \frac{z}{4} - \frac{z^2}{8} + \ldots$ 4) $\ldots + \frac{3}{z^5} + \frac{2}{z^4} + \frac{1}{z^3} + 0 - \frac{1}{z}$
15	Для функции $w = \frac{1}{z^2+1}$ область, в которой разложение Лорана по степеням $(z-2i)$ содержит бесконечное число членов главной и правильной частей, имеет вид ___(1)___ < |z-___(2)___-___(3)___i| < ___(4)___ *(ответ записывается в формате* $r < \|z-a-bi\| < R$*)*	
15.1	1	(1)
15.2	0	(2)
15.3	- 2	(3)
15.4	3	(4)
16	2	Функцию $f(z) = \frac{1}{(z+i)(z-1)}$ разложите в ряд Лорана по степеням $(z-1)$ в области $0 < \|z-1\| < \sqrt{2}$ 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(z-1)^{n-1}} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{(1+i)^{n+1}}$ 2) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (z-1)^{n-1}}{(1+i)^{n+1}}$ 3) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (z-1)^n}{(1+i)^n}$ 4) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (1+i)^{n-1}}{(z-1)^{n+1}}$ 5) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (1+i)^n}{(z-1)^n}$

№	Ответ	Вопрос
17	А | Б | В | Г | Д 4 | 2 | 5 | 1 | 3	Установите соответствие **<u>Ряд Лорана функции $f(z)$ в точке z_0</u>** А) $\ldots+\frac{a_{-3}}{(z-z_0)^3}+\frac{a_{-2}}{(z-z_0)^2}+\frac{a_{-1}}{z-z_0}+a_0+a_1(z-z_0)+a_2(z-z_0)^2+\ldots$ Б) $\frac{a_{-3}}{(z-z_0)^3}+\frac{a_{-2}}{(z-z_0)^2}+\frac{a_{-1}}{z-z_0}+a_0+a_1(z-z_0)+a_2(z-z_0)^2+\ldots$ В) $\frac{a_{-2}}{(z-z_0)^2}+\frac{a_{-1}}{z-z_0}+a_0+a_1(z-z_0)+a_2(z-z_0)^2+a_3(z-z_0)^3+\ldots$ Г) $\frac{a_{-1}}{z-z_0}+a_0+a_1(z-z_0)+a_2(z-z_0)^2+a_3(z-z_0)^3+\ldots$ Д) $a_0+a_1(z-z_0)+a_2(z-z_0)^2+a_3(z-z_0)^3+\ldots$ **<u>Характер особой точки</u>** 1) простой полюс 2) полюс 3-го порядка 3) устранимая особая точка 4) существенно особая точка 5) полюс 2-го порядка
18	- 1/6	Дана функция $f(z)=\frac{\cos\left(\frac{z}{3}\right)}{\left(z-\frac{\pi}{2}\right)^2}$ Вычет в точке $z=\frac{\pi}{2}$ равен $\underset{z=\pi/2}{\operatorname{res}} f(z)=$_____ *(Ответ запишите в виде обыкновенной несократимой дроби, например, 3/4)*
19	3	Изображение функции $f(t)=\cos^2 3t$ имеет вид (*для вычислений примените теоремы линейности и подобия*) 1) $F(p)=\left(\frac{p}{p^2+9}\right)^2$ 2) $F(p)=\frac{1}{2p}-\frac{3}{p^2+36}$ 3) $F(p)=\frac{1}{2p}+\frac{p}{2(p^2+36)}$ 4) $F(p)=\frac{1}{2}+\frac{p}{2(p^2+6)}$
20	4	Оригинал для изображения $F(p)=\frac{1}{p^2-2p}$ имеет вид 1) $f(t)=\frac{e^{2t}+1}{2}$ 2) $f(t)=\frac{1-e^{2t}}{2}$ 3) $f(t)=1+e^{2t}$ 4) $f(t)=\frac{e^{2t}-1}{2}$
21	А | Б | В | Г 1 | 3 | 7 | 8	Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его операторным решением **<u>Уравнение</u>** А) $x''+2x=e^{2t},\ \ x(0)=x'(0)=0$ Б) $x''-2x'=e^{2t},\ \ x(0)=x'(0)=0$ В) $x''+2x=e^{-2t},\ \ x(0)=x'(0)=0$ Г) $x''-2x'=e^{-2t},\ \ x(0)=x'(0)=0$ **<u>Операторное решение</u>** 1) $X(p)=\frac{1}{(p-2)(p^2+2)}$ 2) $X(p)=\frac{1}{(p-2)(p^2-2)}$ 3) $X(p)=\frac{1}{(p^2+2)(p+2)}$ 4) $X(p)=\frac{1}{p^2(p-2)}$ 5) $X(p)=\frac{1}{p(p+2)}$ 6) $X(p)=\frac{1}{p(p^2+4)}$ 7) $X(p)=\frac{1}{p(p^2-4)}$ 8) $X(p)=\frac{1}{p(p-2)^2}$