

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«21» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В. Глаголев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

"Комплексный анализ"

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)
Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-22

Тула 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Лавит И.М., проф., д. ф-м. н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

6 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.1) достижения

1.

Найти все значения корня $\sqrt[3]{\frac{i}{27}}$

2.

Определить вид кривой: $z = -4 \operatorname{tg} t - \frac{2i}{\cos t}$

3.

Представить в алгебраической форме: $\operatorname{sh}\left(1 - \frac{\pi i}{3}\right)$

4.

Вычертить область, заданную неравенствами: $|z - i| < 1$, $\frac{\pi}{4} \leq \arg z < 2\pi$,

$-\pi < \arg(z + 1 - i) \leq \frac{\pi}{4}$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.2) достижения

1.

Разложить данную функцию в ряд Лорана по степеням z в окрестности точки $z = 0$ и определить область сходимости ряда: $f(z) = \frac{z+2}{z+z^2-2z^3}$

2.

Определить тип особой точки $z = 0$ для данной функции: $f(z) = \frac{\operatorname{ch} 3z - 1}{\sin z - z + z^3/6}$

3.

Для данной функции найти изолированные особые точки и определить их тип:

$$w = \frac{\sin 3z}{z(1 - \cos z)}$$

4.

Вычислить интеграл $I = \oint_{|z-\pi|=2} \frac{\cos^2 z}{z \sin z} dz$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.3) достижения

1.

Вычислить интеграл $\oint_{|z|=2} \frac{\operatorname{ch}^2 z}{z} dz$

2.

Вычислить интеграл $I = \oint_{|z|=4} \frac{\operatorname{sh} iz - \sin iz}{z^3 \operatorname{sh} \frac{z}{3}} dz$

3.

Вычислить интеграл $\oint_{|z|=3} \frac{\cos z^2 - 1}{z^4} dz$

4.

Вычислить интеграл $I = \int_0^{2\pi} \frac{dt}{2\sqrt{3} \sin t + 4}$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-2.1) **сформированности индикатор достижения**

1.

Найти аналитическую функцию по заданной мнимой части $v = \ln(x^2 + y^2) + x - 2y$

2.

Вычислить контурный интеграл $\int_{AB} z \operatorname{Im} z^2 dz$; AB - отрезок прямой $z_A = 0$, $z_B = 1 + i$

3.

Найти разложение данной функции по степеням z в окрестности точки $z = 0$:

$$f(z) = \frac{13z + 338}{169z + 13z^2 - 2z^3}$$

4.

Данную функцию разложить в ряд Лорана в окрестности точки z_0 :

$$w = z \cos \frac{z}{z-5}; \quad z_0 = 5$$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-2.2) **сформированности индикатор достижения**

1.

Вычислить интеграл $I = \int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7} + \sqrt{3} \cos t)^2}$

2.

Вычислить интеграл

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x \sin x dx}{x^2 - 2x + 10}$$

3.

Вычислить интеграл

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x dx}{(x^2 + 4x + 13)^2}$$

4.

Найти оригинал по заданному изображению $F(p) = \frac{2}{(p+1)(p^2+2p+2)}$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1.

Операционным методом найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее условиям: $y(0) = 0, y'(0) = 0: y'' + 2y' = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 t}$

2.

Операционным методом решить задачу Коши:
 $y'' + y = 2e^{-t} \sin t; \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = -1$

3.

Во что преобразуется указанная область при заданной отображающей функции
Полукруг $|z| < 1, \operatorname{Im} z > 0; \quad w = \frac{2z - i}{2 + iz}$.

4.

Выяснить, во что преобразуется геометрическая фигура при отображении функцией $w = f(z): w = \operatorname{cth} z$; полоса $0 < y < \pi$

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6 семестр

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1.

Найти все значения корня $\sqrt[3]{\frac{i}{27}}$

2.

Представить в алгебраической форме $w = (-i)^{5i}$

3.

Представить в алгебраической форме $w = \operatorname{Arccos}(-3i)$

4.

Вычертить область, заданную неравенствами: $|z - i| < 1$, $\frac{\pi}{4} \leq \arg z < 2\pi$,

$$-\pi < \arg(z + 1 - i) \leq \frac{\pi}{4}$$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1.

Данную функцию разложить в ряд Лорана в окрестности точки z_0 :

$$w = z \cos \frac{z}{z-5}; \quad z_0 = 5$$

2.

Определить тип особой точки $z = 0$ для данной функции: $w = z \cos \frac{2}{z^3}$

3.

Для данной функции найти изолированные особые точки и определить их тип:

$$w = \frac{\sin 3z}{z(1 - \cos z)}$$

4.

Вычислить интеграл: $I = \oint_{|z-\pi|=2} \frac{\cos^2 z}{z \sin z} dz$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1.

Вычислить интеграл: $I = \oint_{|z|=1/3} \frac{e^z - \sin z}{z^2} dz$

2.

Вычислить интеграл: $I = \oint_{|z|=4} \frac{\operatorname{sh} iz - \sin iz}{z^3 \operatorname{sh} \frac{z}{3}} dz$

3.

Вычислить интеграл: $I = \oint_{|z-2i|=2} \left(\frac{2 \sin \frac{\pi z}{2+4i}}{(z-1-2i)^2 (z-3-2i)} - \frac{\pi}{e^{\pi z/2} + 1} \right) dz$

4.

Вычислить интеграл: $I = \int_0^{2\pi} \frac{dt}{2\sqrt{3} \sin t + 4}$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

1.

Восстановить аналитическую функцию $f(z)$ по известной мнимой части $v = 2xy + y$ и значению $f(0) = 0$.

2.

Вычислить контурный интеграл $\int_{AB} z \operatorname{Im} z^2 dz$; AB - отрезок прямой $z_A = 0$, $z_B = 1 + i$

3.

Найти разложение данной функции по степеням z в окрестности точки $z = 0$:

$$f(z) = \frac{13z + 338}{169z + 13z^2 - 2z^3}$$

4.

Найти разложение данной функции по степеням $z - z_0$ в окрестности точки $z = z_0$:

$$f(z) = \frac{2z}{z^2 - 4}; \quad z_0 = -1 + 3i$$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый компетенции ОПК-2.2) индикатор достижения

1.

Вычислить интеграл: $I = \int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7} + \sqrt{3} \cos t)^2}$

2.

Вычислить интеграл: $I = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(x^2 - 10x + 29)^2}$

3.

Вычислить интеграл: $I = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{(x^2 + x) \sin x \, dx}{x^4 + 13x^2 + 36}$

4.

Найти оригинал по заданному изображению: $F(p) = \frac{2}{(p+1)(p^2 + 2p + 2)}$

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый компетенции ОПК-2.3) индикатор достижения

1.

Операционным методом найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее условиям: $y(0) = 0, y'(0) = 0: y'' + 2y' = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 t}$

2.

Операционным методом решить задачу Коши:
 $y'' + y = 2 \cos t; \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1$

3.

Операционным методом решить систему дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} \dot{x} = 3y \\ \dot{y} = x - y + 1 \end{cases}; \quad \begin{cases} x(0) = 2 \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

4.

Выяснить, во что преобразуется геометрическая фигура при отображении функцией $w = f(z)$: $w = \operatorname{cth} z$; полоса $0 < y < \pi$