

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщикова Мария Михайловна

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 14:52

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
И.Г. Гайрабеков  
«19» 06 2023 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**дисциплины**

**Теория функций комплексных переменных**

**Специальность**

**21.05.03 Технология геологической разведки**

**Специализация**

**«Геофизические методы исследования скважин»**

**Квалификация**

**горный инженер-геофизик**

**Год начала подготовки**

**2023**

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
2.	Дифференцирование функции комплексного переменного.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
3.	Интегрирование функции комплексного переменного.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
4.	Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
5.	Вычет функции.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
6.	Преобразования Лапласа.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
7.	Обратное преобразование Лапласа.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
8.	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам

3	Экзамен	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	---	----------------------------------

**Самостоятельная работа студентов по дисциплине  
Темы для самостоятельного изучения**

1. Применение вычетов в вычислении интегралов.
2. Формула Римана-Меллина.
3. Метод решения систем линейных дифференциальных уравнений

**Образец задания самостоятельной работы**

1. При помощи вычетов вычислите интеграл  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5+\cos x}$ .

2. Найти оригинал по его изображению  $F(p) = \frac{p-3}{p^2+4}$ .

3. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = y - z, \\ y' = x + y, \quad x(0) = 1, \quad y(0) = 2, \quad z(0) = 3. \\ z' = x + z; \end{cases}$$

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного. 6-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 688 с.
2. Поспелов А.С. Сборник задач по высшей математике. В 2 ч. Ч.1: учебное пособие для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. – 605 с. (библиотека кафедры)
3. Сосламбекова Л.С. Элементы теории функций комплексной переменной. Учебно-методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2014.(библиотека кафедры)
4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013. (ЭБС «Консультант студента»)

**Оценочные средства**

**Вопросы к рубежным аттестациям**

**Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Комплексные числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
2. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера. Аналитические функции комплексного переменного.

**Образец варианта заданий к первой рубежной аттестации**

1. Представьте число  $z = \left( \frac{z_1 + z_2}{z_3 - z_4} \right)^4$ , где  $z_1 = -2\sqrt{3} + i$ ,  $z_2 = \sqrt{3} - 2i$ ,

$z_3 = -2 + \sqrt{3}i$ ,  $z_4 = -1 + 2\sqrt{3}i$  в алгебраической и тригонометрической формах.

2. Исследовать функцию  $f(z) = z^2 + 3z$  на аналитичность и найти ее производную.

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера.
2. Интегрирование функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.

### Образец варианта заданий ко второй рубежной аттестации

1. Найти аналитическую функцию  $f(z)$ , если известна ее мнимая часть  $v = 2x^2 - 2y^2 + x$ .
2. Вычислить интеграл  $\int_L \sin^2 z dz$ , где  $L$  — отрезок прямой от точки  $z_0 = 0$  до точки  $z = i$ .
3. Вычислить интеграл  $\int_L \frac{2z-1-i}{(z-1)(z-i)} dz$ , где  $L$  — окружность  $|z| = 2$ .

### Вопросы к зачету

1. Основные понятия, предел и непрерывность функции комплексного переменного.
2. Основные элементарные функции комплексного переменного: показательная функция, логарифмическая функция, степенная функция, тригонометрические функции, гиперболические функции, обратные тригонометрические и гиперболические функции.
3. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера.
4. Дифференциал. Понятие о конформном отображении.
5. Интегрирование функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.
7. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды.
8. Вычет функции. Вычисление вычетов.
9. Преобразование Лапласа и его свойства.
10. Обратное преобразование Лапласа. Теоремы разложения.

### Образец билета к зачету

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

Дисциплина            Математика  
ИНГ                      Группа НИ

**Билет № 1**

1. Вычислить: а)  $z = \frac{(1+i)(2+3i)}{(2+i)}$ ; б)  $\left(\frac{\sqrt{3}+i}{1-i}\right)^{20}$ .
2. Вычислить значения  $\operatorname{Ln}(3-4i)$  и  $\ln(3-4i)$ .
3. Проверить, является ли функция  $f(z) = z^2$  аналитической. Найти её производную. Вычислить интеграл:  

$$\int_L \operatorname{Re} z \, dz$$
, где  $L$  – отрезок прямой от точки  $O(0;0)$  до точки  $B(1;1)$ .

### Текущий контроль Вопросы для коллоквиума

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Основные понятия, предел и непрерывность функции комплексного переменного.
3. Основные элементарные функции комплексного переменного
4. Дифференцирование функции комплексного переменного.
5. Дифференциал. Понятие о конформном отображении.
6. Интегрирование функции комплексного переменного.
7. Интеграл Коши.
8. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды.
9. Вычет функции.
10. Преобразование Лапласа и его свойства.

### Задачи для текущего контроля

- 1) Вычислите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел:  
 $z_1 = 5 + 3i, \quad z_2 = 6 + 7i$ .
- 2) Вычислите:  $\left(\frac{2-2i}{1+\sqrt{3}i}\right)^{12}$
- 3) Найдите все значения корня:  $\sqrt[3]{1+i}$ .
- 4) Выделите действительную и мнимую части функции  $f(z) = z^2 - 3z + 7$ .
- 5) Вычислите значение функции  $\operatorname{Ln}(-1-i)$ .
- 6) Докажите аналитичность функции  $f(z) = 2z^2 - iz$  в области определения. Найдите значение её производной в заданной точке  $z_0$ .
- 7) Может ли функция  $v(x, y) = 2xy + 2y$  являться мнимой частью аналитической функции  $f(z)$ ? Если да, то найдите  $f(z)$  при условии  $f(i) = 2i - 1$
- 8) Вычислить интеграл  $\oint_l (\bar{z}^2 - z) dz$ , где  $l$  – парабола  $y = 2x^2; 0 \leq x \leq 1$ .
- 9) Вычислить интеграл  $\oint_l \frac{\cos z}{z^2-1} dz$ , где  $l$  – окружность  $|z| = 2$ .
- 10) Разложите функцию  $f(z) = \frac{1}{z^2-7z+10}$  в ряд Лорана по степеням  $z$  в кольце  $2 < |z| < 5$ .
- 11) Найти вычеты функции  $f(z) = \frac{z^2+4}{z^3-5z^2+6z}$  в конечных особых точках.