Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерной математики

Паспорт зачета

по дисциплине «Функции комплексного переменного и теория поля», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачёт проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

Тестовые задания охватывают все содержание «Функции комплексного переменного и теория поля». Тест состоит из 6 заданий различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Задание с неправильным ответом может быть принято преподавателем, если в представленном на листе решении содержатся незначительные ошибки. Тест формируется случайной выборкой из банка задач по две задачи из каждого раздела (перечень задач приведен ниже).

1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов и не допускает ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления, не допускает существенных ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от ½ до ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов.*

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не

продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов.*

2. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

3. Примерный тест для зачета

Утверждаю:
Зав. кафедрой ____ _____ ФИО
«____» _____ 20_ г.

Тест

по дисциплине «Функции комплексного переменного и теория поля»[1]

1.Найдите модуль комплексного числа $-12+5i$

- 13
- -7
- 12
- 17

2.Вычислите интеграл $\int_C \operatorname{Re} z\, dz$ по прямой C от точки $z_1 = 0$ до точки $z_2 = 1+i$ (ответ дайте в алгебраической форме)

- $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}i$
- $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}i$
- $-\frac{1}{2}i$
- $\frac{1}{2}i$

3.Найти производную скалярного поля $u = x^2y^2 - xy^3 - 3y - 1$ в точке $P_0(2;\ 1)$, в направлении от этой точки к началу координат.

- $-\sqrt{5}$
- $\frac{3}{2}$
- $\sqrt{5}$

[1] Правильные ответы выделены цветом

- 5

4.Найти градиент поля $u = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$ в точке $P_0(1;\ 1)$.

- $\{-\frac{1}{2};\ \frac{1}{2}\}$
- 0
- $\{\frac{1}{2};\ \frac{1}{2}\}$
- $\{-2;\ 2\}$

5.Найти изображение функции $f(t) = \sin\frac{t}{2}$ при $t \geq 0$

- $\frac{2}{4p^2+1}$
- $\frac{2}{4+p^2}$
- $\frac{4}{4p^2+1}$
- $\frac{4}{4+p^2}$

6.Найти изображение функции $f(t) = \sin t \cdot e^{-2t}$ при $t \geq 0$

- $\frac{1}{(p+2)^2+1}$
- $\frac{1}{(p-2)^2+1}$
- $\frac{1}{p^2+1} - 2$
- $\frac{1}{p^2+1} + 2$

Перечень задач по дисциплине

Раздел «Функции комплексной переменной»

1. Комплексные числа. Расширенная комплексная плоскость. Различные формы записи комплексного числа.
2. Действия с комплексными числами в алгебраической, в тригонометрической и в показательной форме.
3. Функции комплексного переменного. Предел функции в точке. Определение непрерывной функции. Свойства.
4. Производная функции комплексной переменной. Дифференциал; связь дифференцируемости с непрерывностью.
5. Условия Коши-Римана. Формулы для вычисления производной.
6. Связь аналитических функций с гармоническими. Восстановление аналитической функции по действительной или мнимой части
7. Теорема Римана.

8. Криволинейный интеграл от функции комплексного переменного. Связь с интегралами от действительных функций Свойства.
9. Коши для односвязной области. Теорема Коши для многосвязной области.
10. Интегральная формула Коши.
11. Теорема Тейлора. Теорема Лорана.
12. Классификация изолированных особых точек. Предельные значения функции в особых точках.
13. Вычисление вычета аналитической функции относительно изолированной особой точки. Вычисление вычета через коэффициенты ряда Лорана.
14. Вычисление вычета в случае полюса любого порядка. Нули аналитической функции.
15. Теорема Коши для многосвязной области.

Раздел «Операционное исчисление»

16. Понятия оригинала и изображения. Теорема существования. Свойства изображений.
17. Линейность преобразования Лапласа и теоремы подобия. Пример использования этих свойств.
18. Дифференцирование оригинала и изображения. Примеры.
19. Интегрирование оригинала и изображения. Примеры.
20. Теоремы запаздывания и смещения. Примеры.
21. Свёртка оригиналов и её изображение. Изображение произведения оригиналов.
22. Теорема обращения преобразования Лапласа (формулировка). Метод разложения для нахождения оригинала в случае, когда изображение является правильной рациональной дробью.
23. Теорема обращения преобразования Лапласа (формулировка). Применение теории вычетов.
24. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.

Раздел «Теория поля»

25. Понятия скалярного и векторного полей. Линии уровней. Уравнения векторных линий.
26. Скорость изменения скалярного поля в заданном направлении. Градиент. Вычисление производной по направлению.
27. Вычисление линейного интеграла в векторном поле, циркуляции .
28. Вычисление потока векторного поля через поверхность.