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

Паспорт
расчетно-графического задания (типового расчета)

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

1. Методика оценки

Выполнение типового расчета является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель типового расчета: студенты должны освоить и научиться методам и алгоритмам решения основных и вспомогательных задач по темам дисциплины.

Обязательным элементом типового расчета являются решение задач.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). Типовой расчет выполняется индивидуально. Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием типового расчета. Замена задания типового расчета осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться теоретическим материалом. Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по типовому расчету.

По результатам выполнения типового расчета выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (название дисциплины, ФИО, группа и номер варианта)
2. Задания №1 - 25 (по вариантам)
3. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Все записи необходимо выполнять пастой черного или синего цвета аккуратно и разборчиво. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок. При оформлении задания указывается его номер, полная формулировка условия. Решение задачи приводится полностью с указанием рабочих формул, вычислений, необходимых рисунков, ссылок на теоретический материал. В конце решения выписывается ответ.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает типовой расчет студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания типового расчета студент его распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита типового расчета состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту

выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

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

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Типовой расчет считается выполненным **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы типового расчета выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за типовым расчетом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 23 до 25 баллов.*

Типовой расчет считается выполненным **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы типового расчета выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за типовым расчетом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 16 до 22 баллов.*

Типовой расчет считается выполненным **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита типового расчета вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за типовым расчетом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 12 до 15 баллов.*

Типовой расчет считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; типовой расчет был сдан преподавателю, но неоднократно возвращался студенту для доработки, что не привело к улучшению его качества; типовой расчет не допущен до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за типовым расчетом компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 12 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за типовой расчет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Типовой расчет как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине

считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 12 до 25 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем типового расчета

1. Вычислите значение функции $\operatorname{Arctg}\frac{i}{3}$ (ответ дайте в алгебраической форме)..

2. Выясните геометрический смысл соотношения $|z+3i|=|z-1|$, сделайте чертеж.

3. Решите уравнение $3\operatorname{ch} iz = 4i$ (ответ дайте в алгебраической форме).

4. Восстановите аналитическую функцию по заданной её мнимой части:

$$\operatorname{Im} f(z) = 2e^x \cos y + 2xy - 1, \quad f(0) = i.$$

5. Вычислите интеграл по дуге C от точки z_1 до точки z_2 (ответ дайте в алгебраической форме).

$$\int_C (2+\overline{z})dz; \quad C: x = y^2, \quad z_1 = 0, \quad z_2 = 4-2i.$$

6. Вычислите интеграл от аналитической функции (ответ дайте в алгебраической форме):

$$\int_0^{-i} (z+1)\operatorname{ch} z dz.$$

7. Разложите функцию $\frac{z+5}{z^2+z-12}$ в ряд Лорана в указанных областях:

а) $3<|z|<4$, б) $|z|>4$, в) $0<|z+4|<7$.

8. Вычислите интеграл с помощью вычетов: $\int_{|z|=3} \frac{4z+5}{z(z^3-8)}dz$.

9. Вычислите интеграл с помощью вычетов: $\int_{|z|=2} (3z-1)\operatorname{ch}\frac{2}{z-1}dz$.

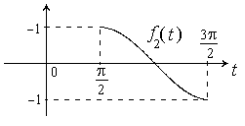
10. Вычислить несобственный интеграл с помощью вычетов: $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{(x^2+1)^3}$.

11. Найдите изображение оригинала $f(t) = e^{-2t}\cdot \operatorname{sh} t - \operatorname{ch} 4t.$

12. Найдите изображение оригинала $f(t) = \int_0^t t^9 e^{-4t} dt.$

13. Найдите изображения оригинала $f(t) = (t-2)e^{3(t-2)}\cdot \eta(t-2).$

14. Найдите изображения оригинала $f(t) = \int_0^t (t-\tau)^4 \sin 2\tau d\tau$.

15. Найдите изображения оригинала 

16. Найдите оригинал по известному изображению $F(p) = \frac{2}{p^2(p^2+2p-8)}.$, произведя разложение рациональной дроби на элементарные.

17. Найдите оригинал по известному изображению $F(p) = \frac{-2\cdot e^{-2p}}{(p-1)^2(p+2)}.$, произведя разложение рациональной дроби на элементарные и используя свойства изображений.

18. Найдите оригинал по изображению $F(p) = \frac{1}{p^3+4p^2+29p}.$ с помощью вычетов.

19. Решите дифференциальное уравнение с заданными начальными условиями.

$$x'' + 6x' - 16x = 2\operatorname{sh} 2t, \quad x(0) = 0, \ \ x'(0) = 4.$$

20. Решите дифференциальное уравнение с заданными начальными условиями.

$$x'' + \frac{1}{25}x = \cos\frac{t}{5}, \quad x(0) = 0, \ \ x'(0) = 2.$$

21. Решить систему дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями.

$$\begin{cases} x' - x - y = e^{2t}, \\ y' + 4x + 4y = e^{-t}; \quad x(0) = 0, \quad y(0) = 0. \end{cases}$$

22. Найдите производную функции $u(x,y,z)$ и точке M_0 по направлению вектора $\bar{e}$:

$$u = z\sqrt{xy} + y\sqrt{5 - x^2}; \ M_0 = (1,1,0); \quad \bar{e} = \{-2,\ 2, -1\}.$$

23. Найдите наибольшую скорость изменения скалярного поля $\varphi = (x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}$ в точке M (1,1,1).

24. Вычислите дивергенцию и ротор поля градиентов скалярного поля $\varphi = zy - \frac{z}{x}$ в произвольной точке M.

25. Убедитесь, что поле вектора $\bar{a}$ потенциально, найдите потенциал поля и вычислите работу при перемещении точки единичной массы из точки A в точку B:

$$\bar{a} = \left\{ -\frac{2z}{x^3}; \ \frac{2}{\sqrt{2y+z}}; \ \frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{2y+z}} \right\}; \ \ A(-1;\ 1;\ 2); \ \ B(1; -1; 6)\ .$$