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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. **Методика оценки**

Выполнение контрольной работы является формой текущего контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного решения задач.

Контрольная работа проводится по темам:
1 часть. Задачи 1-4 (тема: «Ряды»). Задачи 5-7 (тема: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»);
2 часть. Задачи 1-7 (тема: «Кратные и криволинейные интегралы»);
3 часть. Задачи 1-7 (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»).

Выполняется письменно.

Номер индивидуального варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

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.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 41 до 45 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 36 до 40 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если необходимые

практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 25 до 35 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 25 баллов*.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 25 до 45 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень заданий контрольной работы

Математический анализ
Пример контрольной работы (2 семестр, часть 1)

---

1. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}+1}{n+2} \sin\frac{2}{n^2}.$$

2. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot 3^n}{2^{2n+1}}.$$

3. Найти область сходимости степенного ряда (исследовать сходимость на концах интервала):

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{3^n\sqrt{n+2}}.$$

4. Разложить функцию $f(x) = \sin 3x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

5. Найти производную функции

$$z = x^2 e^{x^3 - y^2}$$

в точке $M(1;1)$ в направлении вектора $\overrightarrow{MA}$, где $A(-3;4)$.

6. Найти точки экстремума функции

$$z = 2x^3 - 6xy + 3y^2.$$

7. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2$ в области $D : x^2 + y^2 \leqslant 4$.

Математический анализ
Пример контрольной работы (2 семестр, часть 2)

---

1. Найти общее решение уравнения:

$$y' = \frac{9x + 3y}{3x - y}.$$

2. Найти решение задачи Коши:

$$\begin{cases} y' + 3\operatorname{tg} x \cdot y = 4\cos^4 x \sin^3 x, \\ y|_{x=0} = 1 \end{cases}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение:

$$(3x^2 \sin 2y + 2y^2 + 3x^2)\,dx + (2x^3 \cos 2y + 4xy + \frac{1}{y})\,dy = 0.$$

4. Найти общее решение линейного неоднородного уравнения (применить метод вариации произвольных постоянных):

$$y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{x^2}.$$

5. Найти решение задачи Коши для линейного неоднородного уравнения:

$$\begin{cases} y'' - 5y' + 6y = -2e^{2x}, \\ y|_{x=0} = 1,\ y'|_{x=0} = 4. \end{cases}$$

6. Записать форму частного решения линейного неоднородного уравнения, не находя неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 4y' + 13y = x^2 e^{2x} + (2x + 1)e^{2x} \cos 3x.$$

7. Найти общее решение системы линейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + y. \end{cases}$$

Математический анализ
Пример контрольной работы (2 семестр, часть 3)

1. Вычислить двойной интеграл

$$\iint\limits_D y\,dx\,dy$$

по области

$$D:\ x \geqslant 0, y \geqslant x^2, y \leqslant \sqrt{2-x^2}.$$

2. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\iint\limits_D x\,dx\,dy$$

по области

$$D:\ x^2+y^2 \leqslant 2y, y \geqslant -x,\ y \geqslant x.$$

3. Найти объем тела, ограниченного поверхностями

$$z=0,\ z=4-x^2,\ y=x^2,\ y=2x^2 \quad (x \geqslant 0).$$

4. Найти потенциал векторного поля

$$\vec{F}=\{2xz+6x^2y; 2x^3; x^2\}$$

и его работу по перемещению материальной точки вдоль кривой с началом в точке $A(0,0,0)$ и концом в точке $B(1,1,2)$.

5. Найти циркуляцию векторного поля

$$\vec{F}=\{-2y; 2x; (x^2+y^2)z\}$$

вдоль контура $L: z=x^2+y^2, z=4$, ориентированного против часовой стрелки относительно оси Oz.

6. Найти поток векторного поля

$$\vec{F}=\{2x; 2y; (x^2+y^2)z\}$$

через внешнюю сторону части поверхности $z=x^2+y^2$, отсеченной плоскостью $z=4$.

7. Найти поток векторного поля

$$\vec{F}=\{2x; 2y; (x^2+y^2)z\}$$

через внешнюю сторону замкнутой поверхности S, состоящей из части поверхности $z=x^2+y^2$, отсеченной плоскостью $z=4$, и части этой плоскости (непосредственно и по формуле Гаусса — Остроградского).