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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 1 теоретического вопросов и задач и формируется по следующему правилу:
1. Теоретический вопрос
2-3. Задачи (тема: «Ряды»)
4-5. Задачи (тема: «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»)
6-7. Задача (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»)
8-10. Задача (тема: «Кратные криволинейные, поверхностные интегралы»)

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ
Билет № _1_
к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

---

1. Признак Даламбера сходимости числовых рядов.
2. Найти область сходимости степенного ряда:
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n}\cdot 3^n}$$
3. Разложить функцию $y = \sin 2x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
4. Найти производную функции $u = x^2\sqrt{y} + \ln(y^2 + z)$ в точке $M_0(2,1,0)$ в направлении, идущем от этой точки к точке $M_1(1,4,1)$.
5. Исследовать функцию $z = x^3 - 3xy - 3y$ на экстремум.
6. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения
$$y'' - 2y' - 3y = 3e^{2x}.$$
7. Найти решение задачи Коши:
$$xy' - 3y = x^4e^x,\ y(1) = e.$$

8. Вычислить двойной интеграл

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

по области

$$D:\ x \geqslant 0,\ y \leqslant 3-2x,\ y \geqslant x^2.$$

9. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

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

$$D:\ x \geqslant 0,\ y \leqslant x,\ x^2+y^2 \leqslant 2x.$$

10. Найти поток векторного поля $\vec{F} = \{x+y^2+z^3, 2y+e^z, z-x^3\}$ через внешнюю сторону замкнутой поверхности:

$$\sigma:\ z = 4-x^2-y^2, z=0.$$

Утверждаю: зав. кафедрой ВМ _____ Н.С. Аркашов
(подпись)

(дата))

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

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы и способен обосновать выбор метода решения задачи. 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 35 до40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, не допускает существенных ошибок при решении задачи. 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 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но при решении задачи 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 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи 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 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 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.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Определение и простейшие свойства рядов.
2. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
3. Признаки сравнения в форме неравенства и в предельной форме.
4. Признак Даламбера.
5. Признак Коши радикальный.
6. Признак Коши интегральный.
7. Признак абсолютной сходимости.
8. Признак Лейбница.
9. Область сходимости функционального ряда; определение и нахождение с помощью признака Даламбера.
10. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса.
11. Условия почленной интегрируемости и дифференцируемости функциональных рядов.
12. Степенные ряды. Радиус сходимости.
13. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
14. Ряды Тейлора.
15. Приложения рядов: (а) приближенное вычисление значений функций;(б) приближенное вычисление определенного интеграла;
16. Функции многих переменных: основные определения, понятия линии и поверхности уровня, предела, непрерывности.
17. Частные производные, дифференциал функций нескольких переменных.
18. Градиент, его основные свойства.
19. Производная по направлению.
20. Нормаль и касательная плоскость к поверхности.
21. Формула Тейлора для функций многих переменных (без доказательства).
22. Экстремум функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия.
23. Условный экстремум. Его нахождение методом сведения к функции одной переменной и методом Лагранжа.
24. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области.
25. Понятие дифференциального уравнения. Определение общего решения, задачи Коши, частного решения, особого решения для дифференциального уравнения первого порядка.

26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения Бернулли.
30. Уравнения в полных дифференциалах.
31. Постановка задачи Коши для уравнений высших порядков.
32. Методы сведения уравнений второго порядка к уравнениям первого порядка.
33. Линейно зависимые (независимые) системы функций.
34. Определитель Вронского.
35. Базис решений однородного линейного дифференциального уравнения (фундаментальная система решений). Вид общего решения.
36. Построение базиса (фундаментальной системы) решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
37. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для нахождения общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
38. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
39. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью (метод подбора).
40. Системы линейных дифференциальных уравнений. Запись в матричном виде.
41. Связь линейных дифференциальных уравнений и систем.
42. Структура пространства решений системы линейных дифференциальных уравнений.
43. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай вещественных различных собственных чисел.
44. Определение и свойства интеграла по мере. Физический и геометрический смысл.
45. Двойной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования.
46. Тройной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования.
47. Теорема о замене переменных в кратном интеграле.
48. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
49. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление длины дуги.
50. Определение и вычисление площади поверхности. Поверхностный интеграл первого рода.
51. Геометрические и физические приложения интеграла по мере.
52. Понятие векторного поля. Оператор Гамильтона, ротор и дивергенция векторного поля.
53. Криволинейный интеграл второго рода, его физический смысл. Формула Грина.
54. Формула Лейбница дифференцирования интеграла, зависящего от параметра.
55. Условие потенциальности двумерного векторного поля.
56. Ориентация поверхности в пространстве. Поверхностный интеграл второго рода.
57. Вычисление поверхностного интеграла второго рода с помощью поверхностного интеграла первого рода.
58. Вычисление поверхностного интеграла второго рода по координатам.
59. Формула Гаусса-Остроградского.
60. Формула Стокса. Условие потенциальности трехмерного векторного поля.
61. Восстановление потенциала потенциального векторного поля.