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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 1теоритического вопроса и задач и формируется по следующему правилу:
1. Теоретический вопрос
2. Задача (тема: «Предел»)
3-4. Задачи (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»)
5-6. Задачи (тема: «Элементы исследования функций одной переменной»)
7-8. Задачи (тема: «Неопределенный интеграл»)
9-10. Задачи (тема: «Определенный интеграл и его приложения»)

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 ФТФ

Билет № _1
к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Теорема Лагранжа о конечных приращениях.
2. Вычислить предел без применения правила Бернулли — Лопиталя
$$\lim_{n\to\infty} \frac{(n+1)^3 - n^3}{2n\sqrt{4n^2+1}}.$$
3. Найти производную y' функции
$$y = \frac{\sin\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x^2+1} + e^{3x}}.$$
4. Вычислить предел с помощью формулы Тейлора (или правила Бернулли — Лопиталя):
$$\lim_{x\to 1} \frac{\cos(\frac{\pi}{2}x) + \frac{\pi}{2}\sin(x-1)}{(x-1)^3}.$$

5. Найти точки экстремума функции

$$y = \frac{\ln x}{x^2}.$$

6. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции

$$y = \frac{3x^2 + 2}{x - 2},$$

сделать чертеж.

7. Найти неопределенный интеграл

$$\int x^2 \sqrt[3]{2x^3 + 1}\, dx.$$

8. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int xe^{-2x}\, dx.$$

9. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x\sqrt{1 - x^2},\ y = 0 \quad (y \geqslant 0).$$

10. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = \arcsin t + t\sqrt{1 - t^2} \end{cases}, \ 0 \leqslant t \leqslant 1.$$

Утверждаю: зав. кафедрой ВМ _____ Е.В. Лежнев
(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. Начальные понятия теории множеств и математической логики.
2. Элементарные функции и их графики.
3. Числовые множества. Конструкция Кантора – построение вещественных чисел с помощью последовательностей вложенных стягивающихся отрезков.
4. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательности. Аксиома полноты.
5. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число *e*.
6. Предел функции. Свойства пределов функции.
7. Замечательные пределы.
8. Сравнение бесконечно-больших и бесконечно-малых.
9. Эквивалентные бесконечно-малые. Пять основных эквивалентностей.
10. Непрерывность функции в точке и на интервале. Свойства непрерывных функций.
11. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.
12. Основные теоремы о непрерывных функциях (теорема о сохранении знака, теорема о промежуточных значениях, теорема Вейерштрасса).
13. Производная, ее геометрический и механический смысл.
14. Основные правила дифференцирования.
15. Теоремы о дифференцировании сложной и обратной функций.
16. Таблица производных элементарных функций.
17. Правило логарифмического дифференцирования. Дифференцирование неявно заданной функции.

18. Вектор-функция. Параметрическое уравнение кривой.
19. Геометрический смысл производной вектор-функции. Дифференцированиепараметрически заданной функции.
20. Уравнение касательной и нормали.
21. Дифференциал, его связь с производной.
22. Производная и дифференциал высших порядков.
23. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
24. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
25. Пять основных разложений по формуле Тейлора.
26. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
27. Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия монотонности.
28. Локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия экстремума.
29. Выпуклость графика функции. Необходимые и достаточные условия выпуклостивверх (вниз).
30. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных и наклонных(горизонтальных) асимптот.
31. Полное исследование функций и построение графиков.

32. Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенногоинтеграла.
33. Теоремы об интегрировании по частям и замене переменных в неопределенном интеграле.
34. Таблица интегралов элементарных функций.
35. Простейшие методы интегрирования (метод разложения, метод внесения под дифференциал,метод тригонометрических подстановок, метод выделения полного квадрата).
36. Интегрирование рациональных дробей (разложение в сумму элементарных дробей,метод неопределенных коэффициентов, интегрирование элементарных дробей).
37. Интегралы вида $\int \cos\alpha x \cdot \sin\beta x\,dx;\ \int \cos\alpha x \cdot \cos\beta x\,dx;\ \int \sin\alpha x \cdot \sin\beta x\,dx.$
38. Интегралы вида $\int \cos^n x \cdot \sin^m x\,dx.$
39. Интегралы вида $\int R(\cos x, \sin x)\,dx.$ Универсальная замена.Замена в случаях $R(-\cos x, \sin x) = -R(\cos x, \sin x);\ R(\cos x, -\sin x) = -R(\cos x, \sin x);$ $R(-\cos x, -\sin x) = R(\cos x, \sin x).$
40. Интегралы вида $\int \frac{Mx+N}{\sqrt{ax^2+bx+c}}\,dx.$
41. Интегралы вида $\int R\left(x, \sqrt[n_1]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_1}}, \ldots, \sqrt[n_k]{\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m_k}}\right)dx$
42. Интегралывида $\int x^m \left(a+bx^n\right)^p\,dx.$ Условия Чебышева.
43. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.
44. Основные свойства определенных интегралов, теоремы о среднем.
45. Теорема о дифференцировании по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
46. Теоремы об интегрировании по частям и замене переменных в определенном интеграле.

47. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Признаки сходимости.
48. Полярная система координат. Полярное уравнение кривой. Основные примеры.
49. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь плоской области, длина кривой,объёмы тел вращения, площадь поверхности вращения).
50. Интегралы, зависящие от параметра. Формула дифференцирования по параметру.