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 РЭФ

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 _____ Н.С. Аркашов
(подпись)

(дата)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

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. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 36 *до* 40 *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 . Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 26 до 35 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 . Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 20 *до 25 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. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, 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»

Вопросы к экзамену по математическому анализу (1 семестр).

1. Числовые множества. Аксиома непрерывности действительных чисел.
2. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя и нижняя грани. Теорема о точной верхней (нижней) грани.
3. Определение предела последовательности. Арифметические свойства сходящихся последовательностей.
4. Определение предела последовательности. Предельный переход в неравенствах.
5. Определение предела последовательности. Теорема «о двух полицейских».
6. Определение предела последовательности. Теорема о пределе монотонной последовательности.
7. Второй замечательный предел для последовательностей.
8. Определение предела функции. Свойства функций, имеющих конечный предел в точке.
9. Определение бесконечно малой и бесконечно большой функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
10. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

11. Односторонние пределы. Теорема об односторонних пределах.

12. Односторонние пределы. Теорема о пределе монотонной функции.

13. Первый замечательный предел.

14. Второй замечательный предел для функций.

15. Определение непрерывной функции. Непрерывность основных элементарных функций. Теоремы о непрерывности суммы, произведения непрерывных функций, о непрерывности сложной функции. Теорема о непрерывности обратной функции (без док.).

16. Теоремы Больцано и Вейерштрасса о функциях, непрерывных на замкнутом отрезке.

17. Определение производной. Вывод формул для производных элементарных функций: x^n, e^x, a^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$.

18. Арифметические свойства производной. Производная сложной функции.

19. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически.

20. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.

21. Правило Бернулли — Лопиталя для раскрытия неопределённостей вида $\{0/0\}$, вида $\{\infty/\infty\}$ (без док.).

22. Формула Тейлора. Вывод формул Тейлора (в окрестности точки $x_0 = 0$) для функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.

23. Необходимое и достаточное условие монотонности функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

24. Необходимое и достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Точки перегиба.

25. Наклонная асимптота графика функции. Теорема о коэффициентах наклонной асимптоты.

26. Полное исследование функций.

27. Первообразная и неопределенный интеграл. Замена переменных и интегрирование по частям.

28. Интегрирование рациональных функций.

29. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

30. Интегрирование тригонометрических функций.

31. Определенный интеграл: определение, свойства аддитивности (без док.) и линейности.

32. Определенный интеграл: определение, теорема о среднем, оценка интеграла сверху и снизу.

33. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теоремы о непрерывности и дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом.

34. Формула Ньютона — Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле.

35. Геометрический смысл определённого интеграла. Площадь плоской фигуры.

36. Теорема о длине графика функции.

37. Длина дуги кривой, заданной параметрически.

38. Объем тела вращения.

39. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Вычисление.

40. Несобственные интегралы 1-го рода от положительных функций. Необходимое и достаточное условие сходимости.

41. Несобственные интегралы 1-го рода от положительных функций. Признаки сравнения.

42. Несобственные интегралы 2-го рода от положительных функций. Признаки сравнения.