

Примечание: в программе отмечены утверждения, знать доказательства которых требуется на экзамене. Для остальных утверждения требуется знать формулировки и уметь их применять. Экзаменационный билет, помимо практических задач, будет содержать два вопроса с элементами теории.

1. Понятие первообразной. Теорема о первообразных данной функции (с доказательством). Понятие неопределённого интеграла.
2. Простейшие свойства неопределённого интеграла (с доказательством). Таблица основных интегралов (вывод из таблицы производных).
3. Дифференциал функции. Подведение функции под знак дифференциала. Замена переменной в определённом интеграле. Тригонометрические и гиперболические подстановки.
4. Интегрирование по частям (с доказательством).
5. Разложение рациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.
6. Интегрирование некоторых иррациональных функций: интегралы вида $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{p_1}{q_1}}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{p_2}{q_2}}, \dots\right) dx$, $\int \frac{P_n(x)}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$, $\int \frac{dx}{(x-\alpha)^n \sqrt{ax^2+bx+c}}$. Интеграл от дифференциального бинома. Примеры неберущихся интегралов.
7. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы вида $\int \sin^m x \cos^n x dx$. Универсальная тригонометрическая подстановка.
8. Понятие определённого интеграла и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница и простейшие свойства определённого интеграла.
9. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле (вывод из формулы Ньютона-Лейбница и свойств неопределённых интегралов).
10. Несобственные интегралы первого и второго рода. Сходящиеся и расходящиеся интегралы.
11. Вычисление площади, ограниченной двумя графиками функций. Вычисление длины дуги графика функции.
12. Объём тела вращения и площадь поверхности вращения графика функции.
13. Числовой ряд: определение и сходимость. Необходимое условие сходимости ряда (с доказательством). Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд (с доказательством расходимости).
14. Интегральный признак сходимости. Обобщённый гармонический ряд (вывод условия сходимости).
15. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
16. Признак Даламбера и радикальный признак Коши для знакоположительных рядов.