



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал Южно-Уральского государственного университета  
в г. Нижневартовске  
Кафедра «Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины»

---

Ю.А. Захарова

Математика

Методические указания к контрольным и тестовым заданиям по  
дисциплине «Математика» для всех форм обучения и направлений  
подготовки

НИЖНЕВАРТОВСК  
2024

ББК 22.161

М 33

*Одобрено  
редакционно-издательским советом филиала*

Математика: методические указания к контрольным и тестовым заданиям по дисциплине «Математика» для всех форм обучения и направлений подготовки /сост. Ю.А. Захарова. – Нижневартовск, 2024. – Нижневартовск, 2024. – 29 с.

Задания составлены для второго семестра всех форм обучения и направлений подготовки для формирования компетенций, предусмотренных РПД.

© Захарова Ю.А.

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

Введение.....	4
1. Варианты контрольных мини - тестов по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» .....	5
2. Варианты контрольных мини - тестов по разделу «Интегральное исчисление».....	17
Библиографический список.....	29

## Введение

Целью работы является закрепление, углубление и контроль знаний, полученных при изучении дисциплины «Математика». Студент должен овладеть предусмотренными программой темами. При этом следует использовать методические указания и рекомендованную литературу.

Контрольные мини - тесты составлены в соответствии с программой курса и по разделам: «Пределы и непрерывность», «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» и «Интегральное исчисление функций одной переменной» и выполняются по вариантам.

Номер варианта задания мини – тестовых заданий выдается преподавателем студентам в случайном порядке.

При выполнении мини - тестового задания требуется указать тему раздела теста, номер варианта, номер группы студента, фамилию и имя.

В мини - тестах по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» в № 1, № 2, № 3 и № 4 проверяется знание лекционного материала, путем дополнения пропущенных мест в тексте определений или требуется выполнить выражение вычисления формулы. Задания № 5 и № 6 является практическими задачами.

В мини - тестах по разделу «Интегральное исчисление функций одной переменной» в № 1, № 2 и № 3 проверяется знание лекционного материала, путем дополнения пропущенных мест в тексте определений или требуется выполнить выражение вычисления формулы. Задания № 4 и № 5 является практическими задачами.

**1. Варианты контрольных мини - тестов по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной»**

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 1)**

1. *Допишите фразу:* Производной функции  $f(x)$  в точке  $x = x_0$  называется предел отношения приращения ... в этой точке к приращению ..., если он существует.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  $(x^m)' = \dots$
3. *Допишите фразу:* Если  $u = f(x)$  и  $v = g(x)$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ , то непосредственно из определения дифференциала следуют следующие свойства:

$$d(u \pm v) = (u \pm v)' dx = \dots' dx \pm \dots' dx = \dots \pm \dots$$

4. *Допишите фразу:* Теорема (правило Лопиталя). Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  дифференцируемы вблизи точки  $a$ , непрерывны в точке  $a$ ,  $g'(x)$  отлична от ... вблизи точки  $a$  и  $f(a) = g(a) = \dots$ , то предел отношения функций при  $x \rightarrow a$  равен пределу отношения их производных, если этот предел (конечный или бесконечный) существует.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \dots$$

**Практическое задание № 5** Вычисление по правилу Лопиталя для отношений:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \cdot \operatorname{ctg} x$$

**Практическое задание № 6.** Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (x^2 + 1)^{\operatorname{tg}^2 x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 2)**

1. *Допишите фразу:* Левой производной функции  $f(x)$  в точке  $x=x_0$  называется ...

значение предела отношения  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  при условии, что это отношение ....

$$f'_-(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  $C' = \dots$

3. *Допишите фразу:* Если  $u = f(x)$  и  $v = g(x)$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ , то непосредственно из определения дифференциала следуют следующие свойства:

$$d(uv) = (uv)'dx = (\dots'v + \dots'u)dx = \dots du + \dots dv$$

4. *Допишите фразу:* Теорема Ролля имеет несколько следствий:

Если функция  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  удовлетворяет теореме Ролля, причем  $f(a)=f(b)=0$ , то ... по крайней мере одна точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , такая, что  $f'(\varepsilon) = \dots$ . Т.е. между двумя нулями функции найдется хотя бы одна точка, в которой производная функции равна ....

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (\ln x)^{\operatorname{tg}^2 x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 3)**

1. *Допишите фразу:* Правой производной функции  $f(x)$  в точке  $x=x_0$  называется ...

$\frac{\Delta f}{\Delta x}$   
значение предела отношения  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  при условии, что это отношение ....

$$f'_+(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  $(tgx)' = \dots$
3. *Допишите фразу:* Если  $u = f(x)$  и  $v = g(x)$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ , то непосредственно из определения дифференциала следуют следующие свойства:

$$d(Cu) = \dots$$

4. *Допишите фразу:* Теорема Ролля. Если функция  $f(x)$  ... на отрезке  $[a, b]$ , дифференцируема на интервале  $(a, b)$  и значения функции на концах отрезка равны  $f(a) = f(b)$ , то на интервале  $(a, b)$  существует точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , в которой производная функция  $f(x)$  равная ...,

$$f'(\varepsilon) = 0.$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x+x^5}$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (\arcsin \sqrt{x})^{\ln \sin x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 4)**

1. *Допишите фразу:* Теорема\_1 (Необходимое условие существования производной). Если функция  $f(x)$  имеет производную в точке  $x_0$ , то она ... в этой точке.
2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  $(ctgx)' = \dots$
3. *Допишите фразу:* Если  $u = f(x)$  и  $v = g(x)$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ , то непосредственно из определения дифференциала следуют следующие свойства:

$$d\left(\frac{u}{v}\right) = \dots$$

4. *Допишите фразу:* Теорема Лагранжа. Если функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируема на интервале  $(a, b)$ , то на этом интервале найдется по крайней мере ... точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (x^2 + 1)^{\operatorname{tg} \sin x}$$



**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 5)**

1. *Допишите фразу:* Обозначим  $f(x) = u$ ,  $g(x) = v$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ . Основные правила дифференцирования:  $(u \pm v)' = \dots$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  
 $(\arctg x)' = \dots$

3. *Допишите фразу:* Пусть  $y = f(x)$ ,  $x = g(t)$ , т.е.  $y$  - сложная функция.  
Тогда  $dy = f'(x) \dots dt = f'(x) dx$

4. *Допишите фразу:* Теорема Коши. Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  непрерывны на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируемы на интервале  $(a, b)$  и  $g'(x) \neq 0$  на интервале  $(a, b)$ , то существует по крайней мере ... точка  $\xi$ ,  $a < \xi < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2}}$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (x^2 + 2x)^{\ln \sin x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 6)**

1. *Допишите фразу:* Обозначим  $f(x) = u$ ,  $g(x) = v$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ . Основные правила дифференцирования:  $(u \cdot v)' = \dots$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  
 $(\operatorname{arccot}gx)' = \dots$

3. *Допишите фразу:* Теорема Ролля. Если функция  $f(x)$  ... на отрезке  $[a, b]$ , дифференцируема на интервале  $(a, b)$  и значения функции на концах отрезка равны  $f(a) = f(b)$ , то на интервале  $(a, b)$  существует точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , в которой производная функция  $f(x)$  равная ...,

$$f'(\varepsilon) = 0.$$

4. *Допишите фразу:* Теорема Лагранжа. Если функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируема на интервале  $(a, b)$ , то на этом интервале найдется по крайней мере ... точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{3x^2 - 4} - \frac{x^2}{3x + 2} \right)$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = \frac{e^{\cos \sqrt{x}}}{x^5 + 4x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 7)**

1. *Допишите фразу:* Обозначим  $f(x) = u$ ,  $g(x) = v$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ . Основные правила дифференцирования:  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \dots$
2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  
 $(\arcsin x)' = \dots$
3. *Допишите фразу:* Геометрический смысл теоремы Ролля состоит в том, что при выполнении условий теоремы на интервале  $(a, b)$  существует точка  $\varepsilon$  такая, что в соответствующей точке кривой  $y = f(x)$  ... параллельна оси  $Ox$ . Таких точек на интервале может быть и несколько, но теорема утверждает существование по крайней мере ... такой точке.
4. *Допишите фразу:* Теорема (правило Лопиталя). Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  дифференцируемы вблизи точки  $a$ , непрерывны в точке  $a$ ,  $g'(x)$  отлична от ... вблизи точки  $a$  и  $f(a) = g(a) = \dots$ , то предел отношения функций при  $x \rightarrow a$  равен пределу отношения их производных, если этот предел (конечный или бесконечный) существует.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталя для отношений

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{4x^2 - 1})$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = \frac{e^{\sin \sqrt{x}}}{\sin^3 5x}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 8)**

1. *Допишите фразу:* Теорема\_2 (производная сложной функции). Пусть  $y = f(x)$ ;  $u = g(x)$ , причем область значений функции  $u(x)$  входит в область ... функции  $f$ . Тогда  $y' = \dots$
2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:  
 $(\arccos x)' = \dots$
3. *Допишите фразу:* Теорема Ролля имеет несколько следствий:  
Если функция  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  удовлетворяет теореме Ролля, причем  $f(a)=f(b)=0$ , то ... по крайней мере одна точка  $\varepsilon$ ,  $a < \varepsilon < b$ , такая, что  $f'(\varepsilon) = \dots$ . Т.е. между двумя нулями функции найдется хотя бы одна точка, в которой производная функции равна ....
4. *Допишите фразу:* Теорема (правило Лопиталья). Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  дифференцируемы вблизи точки  $a$ , непрерывны в точке  $a$ ,  $g'(x)$  отлична от ... вблизи точки  $a$  и  $f(a) = g(a) = \dots$ , то предел отношения функций при  $x \rightarrow a$  равен пределу отношения их производных, если этот предел (конечный или бесконечный) существует.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = (x^3 + x)^{\sqrt{\sin x}}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 9)**

1. *Допишите фразу:* Учитывая полученный результат, можно записать

$$\left(\ln|f(x)|\right)' = \frac{f'(x)}{f(x)}. \text{ Отношение } \frac{f'(x)}{f(x)} \text{ называется ... производной функции } f(x).$$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:

$$(\cos x)' = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема Ролля имеет несколько следствий:

*Если на рассматриваемом интервале  $(a, b)$  функция  $f(x)$  имеет производную  $(n-1)$ -го порядка и  $n$  раз обращается в ... , то существует по крайней мере одна точка интервала, в котором производная  $(n-1)$ -го порядка равна ... :  $f^{(n-1)}(\varepsilon) = 0$*

4. *Допишите фразу:* Теорема (правило Лопиталья). Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  дифференцируемы вблизи точки  $a$ , непрерывны в точке  $a$ ,  $g'(x)$  отлична от ... вблизи точки  $a$  и  $f(a) = g(a) = \dots$ , то предел отношения функций при  $x \rightarrow a$  равен пределу отношения их производных, если этот предел (конечный или бесконечный) существует.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{9x^2 + 1} - 3x)$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = \cos^4 x \cdot e^{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 10)**

1. *Допишите фразу:* Способ ... дифференцирования состоит в том, что сначала находят ... производную функции, а затем производную самой функции по формуле:

$$f'(x) = (\ln|f(x)|)' \cdot f(x)$$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:

$$(\sin x)' = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема\_2 (производная сложной функции). Пусть  $y = f(x)$ ;  $u = g(x)$ , причем область значений функции  $u(x)$  входит в область ... функции  $f$ . Тогда  $y' = \dots$

4. *Допишите фразу:* Теорема Коши. Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  непрерывны на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируемы на интервале  $(a, b)$  и  $g'(x) \neq 0$  на интервале  $(a, b)$ , то существует по крайней мере ... точка  $\xi$ ,  $a < \xi < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталю для отношений

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 - 3} - 5x)$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = \operatorname{arccotg} \sqrt{1-x} \cdot e^{\sqrt[3]{x}}$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 11)**

1. *Допишите фразу:* Функция называется ... , если независимая переменная входит в показатель степени, и ... , если переменная является основанием. Если же и основание и показатель степени зависят от переменной, то такая функция будет показательно – степенной.

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:

$$(\ln x)' = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Обозначим  $f(x) = u$ ,  $g(x) = v$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ . Основные правила дифференцирования:  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \dots$

4. *Допишите фразу:* Теорема Лагранжа. Если функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируема на интервале  $(a, b)$ , то на этом интервале найдется по крайней мере ... точка  $\xi$ ,  $a < \xi < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталю для отношений

$$\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} \pi x$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = e^{\operatorname{arcsin} e^{2x}} \cdot \operatorname{tg}^3(x^2 + 1)$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» (вариант № 12)**

1. *Допишите фразу:* Обозначим  $f(x) = u$ ,  $g(x) = v$  - функции, дифференцируемые в точке  $x$ . Основные правила дифференцирования:  $(u \cdot v)' = \dots$

2. *Допишите фразу:* Производные основных элементарных функций:

$$(\log_a x)' = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Дифференциалом функции  $f(x)$  в точке  $x$  называется главная ... часть ... функции  $f'(x)\Delta x$ .

Обозначается  $dy$  или  $df(x)$ .

Из определения следует, что  $dy = f'(x)\Delta x$  или  $dy = \dots$

4. *Допишите фразу:* Теорема Коши. Если функции  $f(x)$  и  $g(x)$  непрерывны на отрезке  $[a, b]$  и дифференцируемы на интервале  $(a, b)$  и  $g'(x) \neq 0$  на интервале  $(a, b)$ , то существует по крайней мере ... точка  $\xi$ ,  $a < \xi < b$ , такая, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \dots$$

*Практическое задание № 5.* Вычисление по правилу Лопиталья для отношений

$$\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x$$

*Практическое задание № 6.* Найти производные следующих функций используя метод логарифмического дифференцирования:

$$y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{1-x^4}}{e^{\sin 4x}}$$



## 2. Варианты контрольных мини - тестов по разделу «Интегральное исчисление»

### Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 1)

1. *Допишите фразу:* Функция  $F(x)$  называется ... функцией функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ , если в любой точке этого отрезка верно равенство:  $F'(x) = f(x)$ .
2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \operatorname{tg} x dx = \dots;$$

$$\int e^x dx = \dots;$$

$$\int \frac{dx}{x} = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема: Если требуется найти интеграл  $\int f(x) dx$ , но можно отыскать первообразную, то с помощью замены  $x = \varphi(t)$  и  $dx = \dots dt$  получается:

$$\int f(x) dx = \dots$$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \left( \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx; \int \frac{1 - 6x + 4x^2}{x^2} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{dx}{6x + 5}; \int \sin x \cos^2 x dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 2)**

1. *Допишите фразу:* ... для одной и той же функции может быть бесконечно много.

Они будут отличаться друг от друга на некоторое постоянное ....

$$F_1(x) = F_2(x) + C.$$

$$F_1'(x) = (F_2(x) + C)'$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \operatorname{ctg} x dx = \dots;$$

$$\int \cos x dx = \dots;$$

$$\int x^\alpha dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Запишите формулу интегрирования по частям: ...

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \sqrt[3]{x^2} (8\sqrt[3]{x} - 1) dx; \int \frac{5 - 4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{\sqrt[4]{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx; \int \frac{\cos x}{2 + \sin^2 x} dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 3)**

1. *Допишите фразу:* Неопределенным интегралом функции  $f(x)$  называется совокупность ... функций, которые определены соотношением:

$$F(x) + C, \text{ где } C - \text{ произвольная } \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int a^x dx = \dots;$$

$$\int \sin x dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\sin x} dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Запишите формулу интегрирование простейших дробей вида

$$\int \frac{Ax+B}{ax^2+bx+c} dx = \dots$$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int (x-1)(x+4)dx; \int (\operatorname{ctgx} - \operatorname{tgx})^2 dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int 6^{5x+2} dx; \int \frac{\cos x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 4)**

1. *Допишите фразу:* Записывают:  $\int f(x)dx = F(x) + C$ ; В записи  $f(x)$  называется ... функцией, а  $f(x)dx$  – ... выражением.
2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int x^\alpha dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos x} dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Запишите формулу интегрирование простейших дробей вида

$$\int \frac{dx}{(ax+b)^m} = \dots$$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{(4 - 3\sqrt{x})^2}{x^2} dx; \int (5^x - 1)(5^{-x} + 1) dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int (12x - 5)^7 dx; \int \sqrt{1 - 2 \sin x} \cos x dx$$

### Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 5)

1. *Допишите фразу:* Условием существования неопределенного интеграла на некотором отрезке является ... функции на этом отрезке
2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \dots;$$

$$\int e^x dx = \dots$$

3. При интегрировании рациональных дробей прибегают к разложению исходной дроби на элементарные. Применяют *метод неопределенных коэффициентов*, суть которого состоит в том, для того чтобы два многочлена были тождественно равны, необходимо и достаточно, чтобы были ... коэффициенты при ... степенях  $x$ .

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{dx}{x^2 + 16}; \int \frac{5 - 4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx; \int \frac{\cos x}{2 + \sin^2 x} dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 6)**

1. *Допишите фразу:* Нахождение неопределенного интеграла от некоторой функции называется ... этой функции. Операции интегрирования и дифференцирования взаимно ....
2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = \dots;$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \dots$$

3. *Допишите фразу:* При интегрировании рациональных дробей прибегают к разложению исходной дроби на элементарные. Суть метод произвольных значений состоит в том, что в полученное выше выражение подставляются поочередно несколько (по числу неопределенных ...) произвольных значений  $x$ . Для упрощения вычислений принято в качестве произвольных значений принимать..., при которых знаменатель дроби равен ...

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}; \int (\operatorname{ctgx} - \operatorname{tgx})^2 dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{dx}{16 + 25x^2}; \int \frac{\sqrt{5\operatorname{tgx}}}{\cos^2 x} dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 7)**

1. *Допишите фразу:* Основные свойства неопределенного интеграла:

$$(\int f(x)dx)' = \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \dots;$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \dots;$$

$$\int \cos x dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Интеграл вида  $\int R(\sin x, \cos x) dx$ . Здесь  $R$  – обозначение некоторой рациональной функции от переменных  $\sin x$  и  $\cos x$ . Интегралы этого вида вычисляются с помощью подстановки  $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ . Запишите значение для перехода к новой переменной  $t$ :  $\sin x = \dots$ ;  $\cos x = \dots$ ;  $x = \dots$ ;  $dx = \dots$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{1 - \sqrt{2 - x^2}}{\sqrt{2 - x^2}} dx; \int \frac{\sin x}{3} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{e^x}{2e^x + 7} dx; \int e^{4\cos x - 1} \sin x dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 8)**

1. *Допишите фразу:* Основные свойства неопределенного интеграла:

$$d\left(\int f(x)dx\right) = \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int x^\alpha dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos x} dx = \dots;$$

$$\int \sin x dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Интеграл вида  $\int R(\sin x, \cos x)dx$ . Если функция  $R$  является нечетной относительно  $\cos x$ . Несмотря на возможность вычисления такого интеграла с помощью универсальной тригонометрической подстановки, рациональнее применить подстановку  $t = \dots$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{4-x^2}{16-x^4} dx; \int \frac{dx}{x^5}$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование способом подстановки:

$$\int \frac{dx}{x \ln x}; \int x\sqrt{x^2-7} dx$$



**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 9)**

1. *Допишите фразу:* Основные свойства неопределенного интеграла:

$$\int F(x)dx = \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \dots;$$

$$\int e^x dx = \dots;$$

3. *Допишите фразу:* Интеграл вида  $\int R(\sin x, \cos x)dx$ . Если функция  $R$  является функция  $R$  четная относительно  $\sin x$  и  $\cos x$ . Для преобразования функции  $R$  в рациональную функцию используется подстановка  $t = \dots$

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}; \int \frac{32^x - 2^x}{4^x} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование по частям:

$$\int x^2 \sin x dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 10)**

1. *Допишите фразу:* Основные свойства неопределенного интеграла:

$$\int (u(x) + v(x) - w(x)) dx = \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int x^\alpha dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos x} dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема: Интеграл вида  $\int R(u, \sqrt{u^2 - m^2}) du$  подстановкой ...  
или ... сводится к интегралу от рациональной функции относительно  $\sin t$  или  $\cos t$ .

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{dx}{x^5}; \int (\operatorname{ctgx} - \operatorname{tgx})^2 dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование по частям:

$$\int x^2 e^x dx$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 11)**

1. *Допишите фразу:* Основные свойства неопределенного интеграла:

$$\int C \cdot f(x) dx = \dots$$

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \frac{dx}{x} = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\sin x} dx = \dots;$$

$$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема: Интеграл вида  $\int R(u, \sqrt{m^2 - u^2}) du$  подстановкой ...  
или ... сводится к интегралу от рациональной функции относительно  $\sin t$  или  $\cos t$ .

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \left( \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx; \int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование по частям:

$$\int x^2 \cdot \operatorname{arctg} x$$

**Контрольный мини-тест по разделу «Интегральное исчисление» (вариант № 12)**

1. *Допишите фразу:* Нахождение неопределенного интеграла от некоторой функции называется ... этой функции. Операции интегрирования и дифференцирования взаимно ....

2. *Допишите фразу:* Запишите значение интегралов:

$$\int \operatorname{ctg} x dx = \dots;$$

$$\int \cos x dx = \dots;$$

$$\int x^\alpha dx = \dots$$

3. *Допишите фразу:* Теорема: Интеграл вида  $\int R(u, \sqrt{m^2 + u^2}) du$  подстановкой ... или ... сводится к интегралу от рациональной функции относительно  $\sin t$  или  $\cos t$ .

*Практическое задание № 4.* Непосредственное интегрирование:

$$\int \frac{1 - 6x + 4x^2}{x^2} dx; \int \frac{32^x - 2^x}{4^x} dx$$

*Практическое задание № 5.* Интегрирование по частям:

$$\int \frac{\arcsin x}{x^2} dx$$

## Библиографический список

Основная литература:

1. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс: учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 960 с. — ISBN 978-5-8114-0445-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210206>.
2. \*Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 472 с. — ISBN 978-5-16-018923-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079248>.

Дополнительная литература:

1. Высшая математика для экономистов: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М.Тишин [и др.]; под. ред. Н.Ш. Кремера.- 3-е изд., пер. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2010.- 479с.- ISBN 978-5-238-00991-9.
2. Высшая математика для экономистов: практикум для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М.Тишин [и др.]; под. ред. Н.Ш. Кремера.- 2-е изд., пер. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2010.- 479с.- ISBN 978-5-238-01122-6.
3. Шипачев, В.С. Высшая математика: учебник и практикум / В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова.-8-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2017.- 447 с. - ISBN 978-5-9916-3600-1.
4. Математика – часть 3: методические указания по разделу «Математический анализ» дисциплин «Математика», «Математический анализ», «Элементы высшей математики» для всех форм обучения и направлений подготовки / сост. Ю.А. Захарова. – Нижневартовск, 2022. – 49 с. – URL:<https://nv.susu.ru/service/library>.
5. Математика – часть 4: Методические указания по разделу «Математический анализ» дисциплин «Математика», «Специальные главы математики» для всех форм обучения и направлений подготовки / сост. Ю.А. Захарова. – Нижневартовск, 2023. – 37 с. – URL:<https://nv.susu.ru/service/library>.