

**Рекомендации по выполнению и оформлению расчетно-графической работы
для студентов 1 курса направления подготовки
08.03.01 Строительство заочной формы обучения
по дисциплине «Математика» на тему**

«Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной»

Перед выполнением расчетно-графической работы студент должен изучить следующие новые темы дисциплины «Математика» (используя рекомендованную учебную литературу):

1. Производная функции. Правила вычисления производных. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функций. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал функции, его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.

2. Элементы исследования функции. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции.

3. Первообразная функции. Неопределённый интеграл. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования в неопределённом интеграле (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен. Интегрирование тригонометрических функций.

4. Определённый интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.

Расчетно-графическая работа выполняется в отдельной тетради или на листах формата А4, скрепленных в папке-скоросшивателе. На обложку тетради приклеивается или в качестве верхнего листа в папке-скоросшивателе прикладывается **титульный лист расчетно-графической работы, заполненный студентом по новой форме 2018 года** (образец см. ниже). На титульном листе студентом указываются только свои фамилия, имя, отчество (в зависимости от пола указать правильные окончания слов в строке «Выполнил (-а) обучающийся (-аяся)»). **Внутри работы первая страница или лист остаётся чистым с надписью сверху «Лист для замечаний».** На следующей странице или листе в начале указывается вариант расчетно-графической работы, который определяется последней цифрой номера зачетной книжки студента. Так, если номер зачетной книжки заканчивается на цифру 3, то следует решить все представленные ниже задания под номерами 1.3, 2.3, 3.3, ..., 8.3. Перед решением каждого задания полностью переписывается его условие, в конце каждого задания приводится ответ. В самом конце расчетно-графической работы должна быть указана дата выполнения работы и приведена подпись студента.

Расчетно-графическую работу по дисциплине «Математика» следует **сдавать на кафедру математического анализа, алгебры и геометрии** Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем (12 корпус САФУ), расположенную по адресу: г. Архангельск, ул. Урицкого, 68, корпус 3, ауд. 304 (часы работы: пн-пт, с 9:00 до 16:00, обед с 12:00 до 13:00).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Высшая инженерная школа

(наименование высшей школы / филиала / института / колледжа)

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

По дисциплине

Математика

На тему

Дифференциальное и интегральное исчисления

функции одной переменной

Выполнил (-а) обучающийся (-ая):

(Ф.И.О.)

Направление подготовки:

08.03.01 Строительство

(код и наименование)

Курс: 1

Группа: 273701

Руководитель:

Кочкин С.А., доцент, к.ф.-м.н.

(Ф.И.О. руководителя, должность / уч. степень / звание)

Отметка о зачете

(отметка прописью)

(дата)

Руководитель

(подпись руководителя)

(инициалы, фамилия)

Архангельск 2018

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

для студентов 1 курса направления подготовки

08.03.01 Строительство заочной формы обучения

по дисциплине «Математика» на тему

«Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной»

Задание 1. Найти производные следующих функций:

1.1. а) $y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{2}{x} - 3\sqrt[3]{x} + 1$; б) $y = x^4 \cdot \ln x$; в) $y = \frac{x^3}{x^2 - 2}$; г) $y = \cos(2x^2 - 1)$.

1.2. а) $y = 5x^7 + 2x^5 - 6x + 3$; б) $y = x^4 \cdot \operatorname{tg} x$; в) $y = \frac{\sqrt[3]{x^2 + 5x^2}}{2x^2 + 5}$; г) $y = \sqrt{7 - 2x}$.

1.3. а) $y = 3\sqrt[5]{x} - \frac{4}{x^7}$; б) $y = x^2 \cdot \ln x$; в) $y = \frac{2x + 1}{x^2 - 1}$; г) $y = \ln(2x + 3)$.

1.4. а) $y = \frac{\sqrt[7]{x^4} + 2x}{x^2}$; б) $y = e^x \sin x$; в) $y = \frac{x + 3}{2 - x}$; г) $y = e^{\ln(x^2 + 2)}$.

1.5. а) $y = x + \frac{4}{x + 2}$; б) $y = x \ln x + x$; в) $y = \frac{\cos x}{x^3 + 1}$; г) $y = \ln(\operatorname{tg}(\sin x))$.

1.6. а) $y = 3x^4 - 16x^3 + 2$; б) $y = x^5 \operatorname{ctg} x + x^2$; в) $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{\operatorname{arctg} x}$; г) $y = \cos^2 2x$.

1.7. а) $y = (\sqrt[4]{x^3} - 2\sqrt{x})^2$; б) $y = x^2 \cdot 3^x + 5^x$; в) $y = \frac{x^3}{x^2 + 2x}$; г) $y = \sin^2 3x$.

1.8. а) $y = \log_5 x + \ln x$; б) $y = x \ln x - x$; в) $y = \frac{3 - x^2}{x^2 - 2}$; г) $y = \sqrt{\cos(\ln x)}$.

1.9. а) $y = \ln(x + 3)$; б) $y = e^x \cos x$; в) $y = \frac{4x + 1}{3x - 2}$; г) $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$.

1.10. а) $y = 4x^3 - \frac{5}{x} - 5\sqrt[5]{x}$; б) $y = x^3 \cdot \ln x$; в) $y = \frac{2x^3}{4x^2 + 1}$; г) $y = \operatorname{tg}(4x^3 + 2x)$.

Задание 2. Найти дифференциал данной функции:

2.1. $y = \frac{1}{3}e^{\operatorname{ctg} 3x}$. 2.2. $y = \ln \sqrt{\sin x}$. 2.3. $y = 3\sqrt[5]{x} - \frac{4}{x^7}$. 2.4. $y = x^3 - 3x + 1$. 2.5. $y = \frac{x}{x^2 + 4}$.

2.6. $y = x^4 \cdot \operatorname{tg} x$. 2.7. $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + \cos x$. 2.8. $y = \frac{1}{3}e^{\operatorname{ctg} 3x}$. 2.9. $y = \frac{2x + 1}{x^2 - 1}$. 2.10. $y = x\sqrt{1 + x^2}$.

Задание 3. Найти производную второго порядка данной функции:

3.1. $y = x \cdot \operatorname{arctg} x$. 3.2. $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + \cos x$. 3.3. $y = 7^x \cdot x^3$. 3.4. $y = x \cdot \operatorname{arctg} x$. 3.5. $y = \arcsin 8x$.

3.6. $y = e^x \sin x$. 3.7. $y = x^3 - 3x + 1$. 3.8. $y = \ln \operatorname{tg} x$. 3.9. $y = e^{-x} \cos x$. 3.10. $y = \cos^2 2x$.

Задание 4. Написать уравнение касательной, проведенной к кривой $y = f(x)$ в данной точке M :

4.1. $y = 3x^4 - 16x^3 + 2$ в точке $M(1; -11)$. 4.2. $y = x^2 + 6x + 1$ в точке $M(-1; -4)$.

4.3. $y = \sin x$ в точке $M(\pi; 0)$. 4.4. $y = \sqrt{6 - 2x}$ в точке $M(1; 2)$.

4.5. $y^2 = 2x$ в точке $M(8;4)$.

4.6. $y = e^{\sin x}$ в точке $M(0;1)$.

4.7. $y = 3x^4 - 16x^3 + 2$ в точке $M(0;2)$.

4.8. $y = x^2 + 6x + 1$ в точке $M(1;8)$.

4.9. $y = \cos 2x$ в точке $M(0;1)$.

4.10. $y = \sqrt{6-2x}$ в точке $M(-5;4)$.

Задание 5. Исследовать данную функцию на возрастание и убывание и найти её экстремумы:

5.1. $y = \frac{3x}{x^2 + 4}$. 5.2. $y = 2x^3 - 3x^2 + 1$. 5.3. $y = 3x + \frac{1}{3x}$. 5.4. $y = \frac{x+2}{x-3}$. 5.5. $y = \frac{3x}{x+4}$.

5.6. $y = x^2 + 6x + 1$. 5.7. $y = x - \frac{1}{x}$. 5.8. $y = \frac{x}{x-6}$. 5.9. $y = \frac{x}{x^2 - 4}$. 5.10. $y = x^4 - 2x^2 + 5$.

Задание 6. Вычислить следующие неопределенные интегралы, используя основные методы интегрирования:

6.1. а) $\int \left(5x^4 + \frac{2}{x^2 - 9} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$; б) $\int \sin(3x+5) dx$; в) $\int (2x+1)e^x dx$.

6.2. а) $\int (x^4 - 4x^3 + 2x) dx$; б) $\int \sin 2x dx$; в) $\int (x-3) \cos x dx$.

6.3. а) $\int (x-1)(x+4) dx$; б) $\int \sqrt{5x-3} dx$; в) $\int (4x^3 + 6x - 7) \ln x dx$.

6.4. а) $\int \sqrt[3]{x^2} (8\sqrt[3]{x} - 1) dx$; б) $\int \frac{xdx}{\sqrt{1+x^4}}$; в) $\int x \operatorname{arctg} x dx$.

6.5. а) $\int \frac{1-6x+4x^2}{x^2} dx$; б) $\int \frac{e^x dx}{9+e^{2x}}$; в) $\int x^2 e^{4x} dx$.

6.6. а) $\int \frac{(4-3\sqrt{x})^2}{x^2} dx$; б) $\int x\sqrt{x^2-7} dx$; в) $\int (1-3x) \cos 2x dx$.

6.7. а) $\int \left(\frac{2}{\cos^2 x} - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx$; б) $\int \frac{\cos \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$; в) $\int x^2 \ln x dx$.

6.8. а) $\int \frac{5-4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx$; б) $\int (12x-5)^7 dx$; в) $\int (4-x)e^{-3x} dx$.

6.9. а) $\int (\operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x)^2 dx$; б) $\int e^{4-3x} dx$; в) $\int \operatorname{arctg} x dx$.

6.10. а) $\int \frac{1-\sqrt{2-x^2}}{\sqrt{2-x^2}} dx$; б) $\int 6^{5x+2} dx$; в) $\int x \operatorname{arcsin} x dx$.

Задание 7. Вычислить следующие определенные интегралы:

7.1. а) $\int_0^1 (3x^2 - 4x + 2) dx$; б) $\int_9^{16} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}} dx$. 7.2. а) $\int_0^\pi (2x + \sin 2x) dx$; б) $\int_{-1}^0 x e^{-x} dx$.

7.3. а) $\int_0^1 (x^2 + 2)^2 dx$; б) $\int_0^\pi x \cos x dx$. 7.4. а) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}} dx$; б) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$.

7.5. а) $\int_0^{\lg 2} 2^x \cdot 5^x dx$; б) $\int_1^e (x+1) \ln x dx$. 7.6. а) $\int_2^5 \frac{dx}{2x-3}$; б) $\int_0^2 \ln(x^2+4) dx$.

7.7. а) $\int_1^2 \frac{x+2}{3-x} dx$; б) $\int_0^1 \operatorname{arctg} x dx$. 7.8. а) $\int_{1/2}^1 \sqrt{4x-2} dx$; б) $\int_0^1 x \operatorname{arcsin} x dx$.

$$7.9. \text{ а) } \int_1^5 \frac{x}{1+x^2} dx; \quad \text{б) } \int_0^1 \arccos x dx. \quad 7.10. \text{ а) } \int_0^1 (3x^2 + 4) dx; \quad \text{б) } \int_9^{16} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x}} dx.$$

Задание 8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (сделать рисунок):

8.1. $y = 4 - x^2$, $y = 4 - 2x$.

8.2. $y = 4 - x^2$, $y = 0$.

8.3. $y = (x - 1)^2 + 1$, $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$.

8.4. $y = x^2 + 1$, $y = -x + 7$, $y = 0$, $x = 0$.

8.5. $y = x^2 - 2$, $y = 2x + 6$.

8.6. $xy = 4$, $x + y - 5 = 0$.

8.7. $y = x^2 - 1$, $y = -2x + 7$.

8.8. $y = x^2$, $xy = 8$, $x = 4$.

8.9. $y = \frac{2}{1+x^2}$, $y = x^2$.

8.10. $y = 2 - x^2$, $y = x^2$.

Список рекомендуемой литературы

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – Москва: Айрис-пресс, 2014. – 602 с.
2. Шипачев В.С. Высшая математика, полный курс: учебник для бакалавров. – Москва: Юрайт, 2014. – 607 с.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: учебник для бакалавров, Т.1. – М.: Юрайт, 2014. – 702 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учебник. Ч.1. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 448 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учебник. Ч.2. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 464 с.

Интернет-ресурсы

1. Mathportal – математический портал. Режим доступа: <http://mathportal.net>.
2. Math24 – сайт по высшей математике. Режим доступа: <http://www.math24.ru>.
3. Видеоуроки по основным разделам высшей математики. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=vXrg7_WJxMY&list=PLEOOwQomrpAgS6tCOeMWw95UkahKMrXdz и далее по темам.