

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
«Информатики и ВТ»
Протокол №5
«09» января 2024г.
Председатель: Коровина Н.С.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР
О.В. Папанова
«22» февраля 2024г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения

практических работ студентов

по учебной дисциплине

ОУД.07 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Разработал:
Окладникова Т.В.

2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	6
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	31
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	32

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины «Математика» составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины по специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

В результате выполнения полного объема заданий практических занятий студент должен **уметь**:

- самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- овладевать навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладевать языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- овладевать навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
- овладевать методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- овладевать стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- овладение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- овладение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

При проведении практических занятий применяются следующие технологии и методы обучения: индивидуальные, групповые, коллективные методы и технология проблемного обучения.

Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«Математика»** на практические занятия отводится **76 часов**.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема практических занятий	Количество часов
1	Практическое занятие №1 Целые и рациональные числа. Арифметические действия над числами.	2
2	Практическое занятие № 2 Действительные числа. Сравнение числовых выражений.	2
3	Практическое занятие № 3 Степени с действительными показателями.	2
4	Практическое занятие № 4 Правила действия с логарифмами.	2
5	Практическое занятие № 5 Преобразование рациональных, иррациональных выражений.	2
6	Практическое занятие № 6 Преобразование степенных и показательных выражений.	2
7	Практическое занятие №7 Преобразование логарифмических выражений.	2
8	Практическое занятие №8 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.	2
9	Практическое занятие №9 Решение задач, содержащих основные тригонометрические	2

	тождества.	
10	Практическое занятие №10 Решение задач, содержащих формулы сложения, удвоения, половинного угла.	2
11	Практическое занятие №11 Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2
12	Практическое занятие №12 Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	2
13	Практическое занятие №13 Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2
14	Практическое занятие №14 Арифметические операции над функциями.	2
15	Практическое занятие №15 Сложная функция (композиция)	2
16	Практическое занятие №16 Исследование функции.	2
17	Практическое занятие №17 Преобразование графиков. Параллельный перенос. Растяжение и сжатие вдоль осей координат.	2
18	Практическое занятие №18 Преобразование графиков. Симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат. Симметрия относительно прямой $y=x$.	2
19	Практическое занятие №19 Производные суммы, разности, произведения, частного.	2
20	Практическое занятие №20 Производные основных элементарных функций.	2
21	Практическое занятие №21 Применение производной к исследованию функции и построению графиков.	2
22	Практическое занятие №22 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2
23	Практическое занятие №23 Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	2
24	Практическое занятие №24 Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции	2
25	Практическое занятие №25 Формула Ньютона – Лейбница.	2
26	Практическое занятие №26 Формула Ньютона – Лейбница.	2
27	Практическое занятие №27 Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2
28	Практическое занятие №28 Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.	2
29	Практическое занятие №29	2

	Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.	
30	Практическое занятие №30 Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.	2
31	Практическое занятие №31 Метод интервалов.	2
32	Практическое занятие №32 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их системами.	2
33	Практическое занятие №33 Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2
34	Практическое занятие №34 События, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	2
35	Практическое занятие №35 Геометрическое преобразование пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	2
36	Практическое занятие №36 Сечения куба, призмы и пирамиды.	2
37	Практическое занятие №37 Осевые сечения и сечения, параллельные основанию	2
38	Практическое занятие №38 Разложение вектора по направлениям	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1

Тема: Целые и рациональные числа. Арифметические действия над числами.

Цель: отработать навыки арифметических действий с целыми и рациональными числами.

Задания:

1. Какие из следующих выражений имеют значение, равное 1:

$$1) A = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6};$$

$$5) A = \frac{95}{(12-7)(12+7)};$$

$$2) A = \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{4}\right) \cdot \frac{12}{7};$$

$$6) A = \frac{33^2 - 32^2}{55};$$

$$3) A = 2,36 - 1,12 - 0,88 + 0,64; \quad 7) A = \frac{10^3 - 9^3}{91}?$$

$$4) A = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{1};$$

2. Стоимость товара в первый раз снизили на $a\%$, во второй раз — на $b\%$ от новой цены. В каких случаях в результате стоимость товара составила 60% исходной цены:

$$1) a = 20; b = 20;$$

$$3) a = 25; b = 20;$$

$$5) a = 66\frac{2}{3}; b = 10?$$

$$2) a = 20; b = 25;$$

$$4) a = 40; b = 0;$$

4. Оцените, к какому из указанных чисел ближе всего число $\frac{180 \cdot 1,6 \cdot 25}{91 \cdot 8000}$:

- 1) 0,001; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 1.

5. В таблице указаны точки плавления льда и кипения воды в четырех температурных шкалах — Цельсия (С), Фаренгейта (F), Кельвина (К) и Реомюра (R). Считая, что температура человеческого тела в градусах Цельсия равна 37, вычислите ее в других шкалах, если зависимость между шкалами линейная:

Показатель	Шкала			
	С	F	К	R
Кипение воды	100	212	373	80
Плавление льда	0	32	273	0

Форма отчета: решения в тетради, защита.

Практическое занятие № 2

Тема: Действительные числа. Сравнение числовых выражений.

Цель: отработать навыки арифметических действий с действительными числами, по сравнению числовых выражений.

Задания:

1 Записать в виде десятичной дроби:

- 1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{8}{11}$; 3) $\frac{3}{5}$; 4) $-\frac{3}{4}$; 5) $-8\frac{2}{7}$; 6) $\frac{13}{99}$.

2 Выполнить действия и записать результат в виде десятичной дроби:

- 1) $\frac{2}{11} + \frac{1}{9}$; 2) $\frac{8}{13} + \frac{2}{3}$; 3) $\frac{1}{3} + 1,25$;
 4) $\frac{1}{6} + 0,33$; 5) $\frac{3}{14} \cdot 1,05$; 6) $\frac{7}{9} \cdot 1,7$.

3 Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

- 1) 0,(6); 2) 1,(55); 3) 0,1(2);
 4) -0,(8); 5) -3,(27); 6) -2,3(82).

4 Вычислить:

- 1) $(20,88 : 18 + 45 : 0,36) : (19,59 + 11,95)$;
 2) $\frac{7}{36} \cdot 9 + 8 \cdot \frac{11}{32} + \frac{9}{10} \cdot \frac{5}{18}$.

5 Вычислить:

- 1) $\left(3\frac{4}{25} + 0,24\right) 2,15 + \left(5,1625 - 2\frac{3}{16}\right) \frac{2}{5}$;
 2) $0,364 : \frac{7}{25} + \frac{5}{16} : 0,125 + 2\frac{1}{2} \cdot 0,8$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 3

Тема: Степени с действительными показателями

Цель: отработать навыки действий с действительными показателями.

Задания

Вычислить (28—30).

28 1) $\sqrt[6]{36^3}$; 2) $\sqrt[12]{64^2}$; 3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$; 4) $\sqrt[8]{225^4}$.

29 1) $\sqrt[3]{10^6}$; 2) $\sqrt[3]{3^{12}}$; 3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}$; 4) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{16}}$.

30 1) $\sqrt[3]{-8}$; 2) $\sqrt[15]{-1}$; 3) $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$;
4) $\sqrt[5]{-1024}$; 5) $\sqrt[3]{-34^3}$; 6) $\sqrt[7]{-8^7}$.

31 Решить уравнение:

1) $x^4 = 256$; 2) $x^5 = -\frac{1}{32}$; 3) $5x^5 = -160$; 4) $2x^6 = 128$.

Вычислить (32—36).

32 1) $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$; 2) $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$;

3) $-\frac{1}{3}\sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$; 4) $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$;

5) $\sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016}$.

33 1) $\sqrt[3]{343 \cdot 0,125}$; 2) $\sqrt[3]{512 \cdot 216}$; 3) $\sqrt[5]{32 \cdot 100000}$.

34 1) $\sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3}$; 2) $\sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4}$; 3) $\sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5}$; 4) $\sqrt[7]{\left(\frac{1}{3}\right)^7 \cdot 21^7}$.

35 1) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500}$; 2) $\sqrt[3]{0,2} \cdot \sqrt[3]{0,04}$; 3) $\sqrt[4]{324} \cdot \sqrt[4]{4}$; 4) $\sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16}$.

36 1) $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$; 2) $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6}$;

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 4

Тема: Правила действия с логарифмами

Цель: закрепить полученные знания по теме, использовать при решении задач правила действий с логарифмами

Задание 1

Найти логарифмы чисел по основанию 3:

$$3, 9, 27, 81, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{243}, \sqrt[3]{3}, \frac{1}{3\sqrt{3}}, 9\sqrt[4]{3}.$$

Задание 2. Вычислить:

267 1) $\log_2 16$; 2) $\log_2 64$; 3) $\log_2 2$; 4) $\log_2 1$.

268 1) $\log_2 \frac{1}{2}$; 2) $\log_2 \frac{1}{8}$; 3) $\log_2 \sqrt{2}$; 4) $\log_2 \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$.

269 1) $\log_3 27$; 2) $\log_3 81$; 3) $\log_3 3$; 4) $\log_3 1$.

270 1) $\log_3 \frac{1}{9}$; 2) $\log_3 \frac{1}{3}$; 3) $\log_3 \sqrt[4]{3}$; 4) $\log_3 \frac{1}{\sqrt[4]{3}}$.

271 1) $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$; 2) $\log_{\frac{1}{2}} 4$; 3) $\log_{0,5} 0,125$;

4) $\log_{0,5} \frac{1}{2}$; 5) $\log_{0,5} 1$; 6) $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{2}$.

272 1) $\log_5 625$; 2) $\log_6 216$; 3) $\log_4 \frac{1}{16}$; 4) $\log_5 \frac{1}{125}$.

273 1) $\log_{\frac{1}{5}} 125$; 2) $\log_{\frac{1}{3}} 27$; 3) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$; 4) $\log_{\frac{1}{6}} 36$.

274 1) $3^{\log_3 18}$; 2) $5^{\log_5 16}$; 3) $10^{\log_{10} 2}$; 4) $\left(\frac{1}{4}\right)^{\log_{\frac{1}{4}} 6}$.

275 1) $3^{5 \log_3 2}$; 2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{6 \log_{\frac{1}{2}} 2}$; 3) $0,3^{2 \log_{0,3} 6}$; 4) $7^{\frac{1}{2} \log_7 9}$.

276 1) $8^{\log_2 5}$; 2) $9^{\log_3 12}$; 3) $16^{\log_4 7}$; 4) $0,125^{\log_{0,5} 1}$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 5

Тема: Преобразование рациональных, иррациональных выражений.

Цель: отработать навыки преобразования рациональных, иррациональных выражений.

Задание 1. Вычислить:

28 1) $\sqrt[6]{36^3}$; 2) $\sqrt[12]{64^2}$; 3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$; 4) $\sqrt[8]{225^4}$.

29 1) $\sqrt[3]{10^6}$; 2) $\sqrt[3]{3^{12}}$; 3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}$; 4) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{16}}$.

30 1) $\sqrt[3]{-8}$; 2) $\sqrt[15]{-1}$; 3) $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$;
4) $\sqrt[5]{-1024}$; 5) $\sqrt[3]{-34^3}$; 6) $\sqrt[7]{-8^7}$.

31 Решить уравнение:

1) $x^4 = 256$; 2) $x^5 = -\frac{1}{32}$; 3) $5x^5 = -160$; 4) $2x^6 = 128$.

Вычислить (32—36).

32 1) $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$; 2) $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$;

3) $-\frac{1}{3}\sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$; 4) $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$;

5) $\sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016}$.

33 1) $\sqrt[3]{343 \cdot 0,125}$; 2) $\sqrt[3]{512 \cdot 216}$; 3) $\sqrt[5]{32 \cdot 100\,000}$.

34 1) $\sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3}$; 2) $\sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4}$; 3) $\sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5}$; 4) $\sqrt[7]{\left(\frac{1}{3}\right)^7 \cdot 21^7}$.

35 1) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500}$; 2) $\sqrt[3]{0,2} \cdot \sqrt[3]{0,04}$; 3) $\sqrt[4]{324} \cdot \sqrt[4]{4}$; 4) $\sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16}$.

36 1) $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$; 2) $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6}$;

3) $\sqrt[4]{3^{12} \left(\frac{1}{3}\right)^8}$; 4) $\sqrt[10]{4^{30} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}}$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 6

Тема: Преобразование степенных и показательных выражений.

Цель: отработать навыки преобразования степенных и показательных выражений.

Задание 1. Выполнить вычисления:

48 1) $\sqrt[3]{2ab} \cdot \sqrt[3]{4a^2b} \cdot \sqrt[3]{27b}$; 2) $\sqrt[4]{abc} \cdot \sqrt[4]{a^3b^2c} \cdot \sqrt[4]{b^5c^2}$.

49 1) $\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{18}}} + \left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}}\right)^3$; 2) $\left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{x^2}}\right)^3 + 2\left(\sqrt[4]{\sqrt{x}}\right)^8$;

3) $\sqrt[3]{\sqrt{x^6y^{12}}} - \left(\sqrt[5]{xy^2}\right)^5$; 4) $\left(\left(\sqrt[5]{a} \sqrt[5]{a}\right)^5 - \sqrt[5]{a}\right) : \sqrt[10]{a^2}$.

50 Вычислить:

1) $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[6]{3}}$; 2) $\frac{\sqrt[3]{7} \cdot \sqrt[4]{343}}{\sqrt[12]{7}}$; 3) $(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2})$.

51 Упростить:

1) $\sqrt[3]{(x-2)^3}$ при: а) $x \geq 2$; б) $x < 2$;

2) $\sqrt{(3-x)^6}$ при: а) $x \leq 3$; б) $x > 3$;

3) $\sqrt[4]{(x+6)^4} + \sqrt{(x-3)^2}$, если $-1 < x < 2$;

4) $\sqrt[6]{(2x+1)^6} - \sqrt[4]{(4+x)^4}$, если $-3 < x < -1$.

52 Сравнить значения выражений:

1) $\sqrt{3} + \sqrt[3]{30}$ и $\sqrt[3]{63}$; 2) $\sqrt[3]{7} + \sqrt{15}$ и $\sqrt{10} + \sqrt[3]{28}$;

53 Доказать, что:

1) $\sqrt{4+2\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}} = 2$;

2) $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}} + \sqrt[3]{9-\sqrt{80}} = 3$.

54 Упростить выражение:

1) $\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b}} - \frac{\sqrt{a}+\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}}$; 2) $\frac{a-b}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}} - \frac{a+b}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}$;

3) $\left(\frac{a+b}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}} - \sqrt[3]{ab}\right) : (\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 7

Тема: Преобразование логарифмических выражений.

Цель: отработать навыки преобразования логарифмических выражений.

Задание 1. Вычислить

Вычислить (290—294).

290 1) $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$; 2) $\log_{10} 8 + \log_{10} 125$;
3) $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$; 4) $\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}$.

291 1) $\log_2 15 - \log_2 \frac{15}{16}$; 2) $\log_5 75 - \log_5 3$;
3) $\log_{\frac{1}{3}} 54 - \log_{\frac{1}{3}} 2$; 4) $\log_8 \frac{1}{16} - \log_8 32$.

292 1) $\log_{13} \sqrt[5]{169}$; 2) $\log_{11} \sqrt[3]{121}$;
3) $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{243}$; 4) $\log_2 \frac{1}{\sqrt[6]{128}}$.

293 1) $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$;
2) $\log_9 15 + \log_9 18 - \log_9 10$;
3) $\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{21}$;
4) $2 \log_{\frac{1}{3}} 6 - \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 400 + 3 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{45}$.

294 1) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}$; 2) $\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$; 3) $\frac{\log_5 36 - \log_5 12}{\log_5 9}$; 4) $\frac{\log_7 8}{\log_7 15 - \log_7 3}$

295 Вычислить $\log_a x$, если $\log_a b = 3$, $\log_a c = -2$:

1) $x = a^3 b^2 \sqrt{c}$; 2) $x = \frac{a^4 \sqrt[3]{b}}{c^3}$.

296 Вычислить:

1) $\frac{\log_2 24 - \frac{1}{2} \log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3} \log_3 72}$; 2) $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$;
3) $\frac{\log_2 4 + \log_2 \sqrt{10}}{\log_2 20 + 3 \log_2 2}$; 4) $\frac{3 \log_7 2 - \frac{1}{2} \log_7 64}{4 \log_5 2 + \frac{1}{3} \log_5 27}$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 8

Тема: Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Цель: отработать навыки измерения углов вращения в градусной и радианной мерах, перевод измерения из градусной меры в радианную и обратно.

Задание. Выполните задания по вариантам.

Вариант 1 выполняют студенты с 1-13 номера по списку в журнале.

Вариант 2. с 14-30

Вариант 1	Вариант 2
№ 1 Найти градусную меру угла,	№ 1 Найти градусную меру угла,

радианная мера которого равна а) $\pi/6$; б) $7\pi/12$; в) 2	радианная мера которого равна а) $\pi/4$; б) $5\pi/9$; в) 3
№ 2 Найти радианную меру угла а) 210° б) 150° в) 135° г) 240°	№ 2 Найти радианную меру угла а) 225° б) 225° в) 120° г) 810°
№ 3 Найти радианную меру угла смежного с углом 45°	№ 3 Углы треугольника пропорциональны числам 2:3:4. Вычислить радианную меру данных углов
№4. Определите четверть, в которой лежит данный угол а) $-21\pi/4$; б) 160° ; в) 1,5	№4. Определите четверть, в которой лежит данный угол а) $7\pi/3$; б) -259° ; в) 7
№5. Постройте на числовой окружности точки, соответствующие данным углам (числам) а) $\pi/12$; б) -156° ; в) 12	№5. Постройте на числовой окружности точки, соответствующие данным углам (числам) а) $3\pi/8$; б) 320° ; в) -23
№6. Найдите координаты точки, полученной поворотом точки P (1,0) на данный угол $-3\pi/2+2\pi$	№6. Найдите координаты точки, полученной поворотом точки P(1,0) на данный угол $5\pi/2+2\pi$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 9

Тема: Решение задач, содержащих основные тригонометрические тождества.

Цель: отработать навыки решения задач, содержащих основные тригонометрические тождества

Задание 1. Вычислите:

Вычислить:

1) $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$;

2) $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Вычислить значение каждой из тригонометрических функций, если:

1) $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$; 2) $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$;

3) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{15}{8}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$; 4) $\operatorname{ctg} \alpha = -3$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$;

5) $\cos \alpha = 0,8$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$; 6) $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$;

7) $\operatorname{tg} \alpha = -2,4$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$; 8) $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{7}{24}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Какие значения может принимать:

1) $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{3}}{5}$;

2) $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$;

3) $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2}{3}$;

4) $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$?

Могут ли одновременно выполняться равенства:

1) $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ и $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{24}}$; 2) $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{7}}{3}$ и $\cos \alpha = \frac{3}{4}$?

Форма отчета: решения в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 10

Тема: Решение задач, содержащих формулы сложения, удвоения, половинного угла.

Цель: отработать навыки решения задач, содержащих формулы сложения, удвоения половинного угла

Задание. Вычислить:

Выразить синус, косинус или тангенс, используя формулы двойного угла (498—499).

1) $\sin 48^\circ$; 2) $\cos 164^\circ$; 3) $\operatorname{tg} 92^\circ$; 4) $\sin \frac{4\pi}{3}$; 5) $\cos \frac{5\pi}{3}$.

1) $\sin \left(\frac{\pi}{2} + \alpha \right)$; 2) $\sin \left(\frac{\pi}{4} + \beta \right)$; 3) $\cos \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)$;

4) $\cos \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right)$; 5) $\sin \alpha$; 6) $\cos \alpha$.

Выразить значения функции данного аргумента через значения функции удвоенного аргумента:

1) $\sin^2 15^\circ$; 2) $\cos^2 \frac{1}{4}$; 3) $\cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \alpha \right)$; 4) $\sin^2 \left(\frac{\pi}{4} + \alpha \right)$.

Найти числовое значение выражения:

1) $2 \cos^2 \frac{\pi}{8} - 1$; 2) $1 - 2 \sin^2 \frac{\pi}{12}$;
3) $\frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \sin^2 15^\circ$; 4) $-\frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \cos^2 15^\circ$.

Пусть $\cos \alpha = 0,6$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Вычислить:

1) $\sin \frac{\alpha}{2}$; 2) $\cos \frac{\alpha}{2}$; 3) $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$; 4) $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$.

Пусть $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Вычислить:

1) $\sin \frac{\alpha}{2}$; 2) $\cos \frac{\alpha}{2}$; 3) $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$; 4) $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$.

Вычислить:

1) $\sin 15^\circ$; 2) $\cos 15^\circ$; 3) $\operatorname{tg} 22^\circ 30'$; 4) $\operatorname{ctg} 22^\circ 30'$.

Упростить выражение:

1) $\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$; 2) $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$; 3) $\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}$;
4) $\frac{1 + \cos 4\alpha}{\sin 4\alpha}$; 5) $\frac{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$;
6) $(1 - \cos 2\alpha) \operatorname{ctg} \alpha$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 11

Тема: Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Цель: отработать навыки преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и наоборот.

Задание. Выполнить задания:

Найти острый угол α , при котором выполняется равенство:

- 1) $\cos 75^\circ = \cos (90^\circ - \alpha)$; 2) $\sin 150^\circ = \sin (90^\circ + \alpha)$;
3) $\sin 150^\circ = \sin (180^\circ - \alpha)$; 4) $\cos 310^\circ = \cos (270^\circ + \alpha)$;
5) $\sin \frac{5}{4} \pi = \sin (\pi + \alpha)$; 6) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{5} = \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)$;
7) $\cos \frac{7\pi}{4} = \cos \left(\frac{3}{2} \pi + \alpha \right)$; 8) $\operatorname{ctg} \frac{11}{6} \pi = \operatorname{ctg} (2\pi - \alpha)$.

Используя формулы приведения, вычислить (525—526).

- 1) $\cos 150^\circ$; 2) $\sin 135^\circ$; 3) $\operatorname{ctg} 135^\circ$; 4) $\cos 120^\circ$;
5) $\cos 225^\circ$; 6) $\sin 210^\circ$; 7) $\operatorname{ctg} 240^\circ$; 8) $\sin 315^\circ$.
1) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$; 2) $\sin \frac{7\pi}{6}$; 3) $\cos \frac{5\pi}{3}$; 4) $\operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$;
5) $\sin \left(-\frac{13\pi}{6} \right)$; 6) $\cos \left(-\frac{7\pi}{3} \right)$; 7) $\operatorname{tg} \left(-\frac{2\pi}{3} \right)$; 8) $\operatorname{ctg} \left(-\frac{7\pi}{4} \right)$.

Найти значение выражения:

- 1) $\cos 630^\circ - \sin 1470^\circ - \operatorname{ctg} 1125^\circ$;
2) $\operatorname{tg} 1800^\circ - \sin 495^\circ + \cos 945^\circ$;

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 12

Тема: Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Цель: отработать навыки решения тригонометрических уравнений и неравенств

Задание 1. Решить уравнения

- 1) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $\cos x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$.
1) $\cos x = \frac{3}{4}$; 2) $\cos x = -0,3$; 3) $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Задание 2. Решить уравнения

- 1) $\cos^2 2x = 1 + \sin^2 2x$; 2) $4 \cos^2 x = 3$;
3) $2 \cos^2 x = 1 + 2 \sin^2 x$; 4) $2\sqrt{2} \cos^2 x = 1 + \sqrt{2}$;

Задание 3. Решить неравенства

- 1) $\sin x \geq -\sqrt{2}$; 2) $\sin x > 1$;
3) $\sin x \leq -1$; 4) $\sin x \geq 1$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 13

Тема: Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях

Цель: рассмотреть примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях

Задание 1. Рассмотреть функцию радиоактивного распада частицы

Изменение массы радиоактивного вещества происходит по формуле $m(t) = m_0 \cdot 2^{-kt}$, где m_0 — масса вещества в начальный момент $t = 0$; m — масса вещества в момент времени t ; k — некоторая константа (период полураспада).

Задание 2. Рассмотреть функциональную зависимость роста населения

Изменение численности населения в стране на небольшом отрезке времени с хорошей точностью описывается формулой $N = N_0 2^{\alpha t}$, где N_0 — число людей при $t = 0$; N — число людей в момент времени t ; α — некоторая константа.

По аналогичной формуле вычисляется изменение числа особей в популяциях животных при определенных условиях (например, когда достаточно пищи и нет внешних врагов).

Задание 3. Рассмотреть функциональную зависимость барометрической формулы.

Давление воздуха убывает с высотой (при постоянной температуре) по закону $p = p_0 e^{-\frac{h}{H}}$, где p_0 — давление на уровне моря ($h = 0$); p — давление на высоте h ; H — некоторая константа, зависящая от температуры. При температуре 20°C $H \approx 7,7$ км.

Задание 4. Период полураспада плутония равен 140 суткам. Сколько плутония останется через 10 лет, если его начальная масса равна 8 гр?

Задание 5. При радиоактивном распаде количество вещества уменьшается вдвое за сутки. Сколько вещества останется от 250 гр. Через 1,5 суток? Через 3,5 суток? Вычисления произвести на микрокалькуляторе.

Задание 4. На некотором лесном участке можно заготовить $4 \cdot 10^5 \text{ м}^3$ древесины. Ежегодный прирост деревьев составляет 4%. Сколько можно заготовить древесины на этом участке через 5 лет? Вычисления произвести на микрокалькуляторе.

Задание 5.

Решить графически уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^x = x - \frac{2}{3}$.

Форма отчета: отчет, защита работы.

Практическое занятие № 14

Тема: Арифметические операции над функциями.

Цель: отработать навыки арифметических операций над функциями

Задание 1. Найти область определения функции

1) $y = -2x + 1$; 2) $y = \frac{1}{4}x - 7$;

3) $y = x^3 - 1$; 4) $y = (x - 1)^3$;

5) $y = \frac{2}{x}$; 6) $y = \frac{3}{x - 4}$.

Задание 2. Найти множество значений функции

$$y = 3 + \sin x \cos x.$$

Задание 3. Построить графики функций

$$1) y = x^{\frac{2}{5}}; \quad 2) y = x^{\frac{5}{2}}; \quad 3) y = x^{-5}; \quad 4) y = x^{\sqrt{3}}.$$

Форма отчета: решение задач в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 15

Тема: Сложная функция (композиция)

Цель: отработать навыки построения сложной функции

Задание 1. Вычисли

$$1. h(y) = (y^2 + 1)^{-1}.$$

Вычислите: а) $h(0)$; б) $h(h(0))$.

$$2. y_1(x) = x^3, y_2(x) = 3x - 1, y_3(x) = x^{-1}.$$

Запишите $z(x) = (3x - 1)^{-3}$ как сложную функцию, составленную из трех данных функций.

$$3. f_1(x) = x^2, f_2(x) = \sqrt{x}.$$

а) Найдите $f_1(f_1(x))$. б) Найдите $f_2(f_2(x))$. в) Решите уравнение $f_2(f_1(x)) = f_1(f_2(x))$.

$$4. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \geq 0, \\ 1, & \text{если } x < 0; \end{cases} \quad \varphi(x) = -f(x).$$

Нарисуйте график: а) $f(\varphi(x))$; б) $\varphi(\varphi(x))$.

5. Придумайте функцию, отличную от линейной, которая при любом x удовлетворяет равенству $f(f(x)) = f(x)$.

Задание 2. Найти функцию, обратную к данной

$$1) y = -x^{\frac{1}{2}}; \quad 2) y = -x^{\frac{3}{5}}; \quad 3) y = x^{\frac{3}{2}}; \quad 4) y = -x^{\frac{1}{3}}.$$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 16

Тема: Исследование функции

Цель: отработать навыки исследования функции

Задание 1

Найти координаты точки пересечения графиков функций:

$$1) y = \sqrt[5]{x} \text{ и } y = x^{\frac{3}{5}}; \quad 2) y = \sqrt[7]{x} \text{ и } y = x^{\frac{5}{7}}.$$

Задание 2.

Найти функцию, обратную к функции

$$y = 3x + 5.$$

Задание 3.

Найти область определения и множество значений функции обратной к данной:

$$1) y = -2x + 1; \quad 2) y = \frac{1}{4}x - 7;$$

$$3) y = x^3 - 1; \quad 4) y = (x - 1)^3;$$

$$5) y = \frac{2}{x}; \quad 6) y = \frac{3}{x - 4}.$$

Задание 4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$y = 10 + 21x - 2x^{\frac{3}{2}} \text{ на отрезке } [4; 148].$$

Задание 6. Исследуйте функцию на четность

$$y = \frac{x^4}{x^2 + 1}.$$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 17

Тема: Преобразование графиков. Параллельный перенос. Растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Цель: отработать навыки преобразования графиков, параллельного переноса, растяжения и сжатия вдоль осей координат.

Задание 1. Построить график функции

$$Y = \sin x + 2$$

$$Y = x^2 - 5$$

$$Y = -2x^2$$

$$T = 0.5 \cos x$$

$$Y = \sqrt{x + 1}$$

$$Y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$Y = \cos 2x$$

$$Y = \sin \frac{1}{3}x$$

$$Y = \sqrt{5x - x^2}$$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 18

Тема: Преобразование графиков. Симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат. Симметрия относительно прямой $y=x$.

Цель: отработать навыки преобразования графиков, параллельного переноса, растяжения и сжатия вдоль осей координат.

Задание 1. Построить график функции

$$T = |\sin x + 1|$$

$$Y = |3x^3| + 4$$

$$Y = \cos\left(\left|x - \frac{\pi}{4}\right|\right)$$

$$Y = \frac{1}{2}|x - 1|$$

$$T = 3\left|\frac{1}{2x}\right| - \frac{2}{3}$$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 19

Тема: Производные суммы, разности, произведения, частного.

Цель: отработать навыки вычисления производной

Задание 1.

Вычислите производные следующих функций:

1. $y = 3 - 2x$.

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

3. $y = (x + 2)^3$.

4. $y = \frac{5}{x^5}$.

5. $y = \sqrt[3]{x}$.

6. $y = x^2 \sqrt[4]{x^3}$.

7. $y = (x^2 + x) (\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x})$.

8. $y = \cos x - \operatorname{tg} x$.

9. $y = x^2 \operatorname{ctg} x$.

10. $y = \frac{\sin x}{x}$.

11. $y = x + \arcsin x$.

12. $y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x$.

13. $y = \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x}$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 20

Цель: отработать навыки вычисления производной основных элементарных функций

Задание 1. Найти производную элементарных функций:

1) $e^x + 1$; 2) $e^x - x^2$; 3) $e^{2x} + \frac{1}{x}$; 4) $e^{-3x} + \sqrt{x}$.

1) $e^{2x-1} + 2x^3$; 2) $e^{2^{x-1}} - \sqrt{x-1}$; 3) $e^{0,3x-2} + \frac{1}{\sqrt{x}}$;

4) $e^{1-x} + x^{-3}$; 5) e^{x^2} ; 6) e^{2x^3} .

1) $2^x + e^x$; 2) $3^x - x^{-2}$; 3) $e^{2x} - x$; 4) $e^{3x} + 2x^2$; 5) 3^{x^2+2} .

1) $0,5^x + e^{3x}$; 2) $3^x - e^{2x}$; 3) $e^{2-x} + \sqrt[3]{x}$; 4) $e^{3-x} + \frac{1}{x^4}$.

1) $2 \ln x + 3^x$; 2) $3 \ln x - 2^x$; 3) $\log_2 x + \frac{1}{2x}$;

4) $3x^{-3} - \log_3 x$; 5) $\ln(x^2 - 2x)$; 6) $(3x^2 - 2) \log_3 x$.

1) $\sin x + x^2$; 2) $\cos x - 1$; 3) $\cos x + e^x$; 4) $\sin x - 2^x$.

1) $\sin(2x - 1)$; 2) $\cos(x + 2)$; 3) $\sin(3 - x)$; 4) $\cos(x^3)$.

1) $\cos\left(\frac{x}{2} - 1\right) + e^{3x}$; 2) $\sin\left(\frac{x}{3} + 3\right) + 2^x$; 3) $3 \cos 4x - \frac{1}{2x}$.

1) $\frac{\cos x}{e^x}$; 2) $\frac{3^x}{\sin x}$; 3) $\ln x \cdot \cos 3x$; 4) $\log_3 x \cdot \sin 2x$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 21

Тема: Применение производной к исследованию функции и построению графиков.

Цель: отработать навыки вычисления производной при исследовании функции, построении графиков

Задание 1. Выполнить задания:

Найти интервалы возрастания и убывания функции:

1) $y = x^2 - x$;

2) $y = 5x^2 - 3x - 1$;

3) $y = x^2 - 2x$;

4) $y = x^2 + 12x - 100$;

5) $y = x^3 - 3x$;

6) $y = x^4 - 2x^2$;

7) $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 40$;

8) $y = x^3 - 6x^2 + 9$.

Построить эскиз графика непрерывной функции $y = f(x)$, определенной на отрезке $[a; b]$, если:

1) $a = 0, b = 5, f'(x) > 0$ при $0 < x < 5, f(1) = 0, f(5) = 3$;

2) $a = -1, b = 3, f'(x) < 0$ при $-1 < x < 3, f(0) = 0, f(3) = -4$.

Найти интервалы возрастания и убывания функции (902—905).

1) $y = \frac{1}{x+2}$; 2) $y = 1 + \frac{2}{x}$; 3) $y = -\sqrt{x-3}$; 4) $y = 1 + 3\sqrt{x-5}$.

Форма отчета: решение задач в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 22

Тема: Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Цель: рассмотреть задачи на использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах

Задание 1.

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 + \frac{3}{x}$ на отрезке $[\frac{1}{2}; 2]$.

Задание 2. Число 36 записать в виде суммы двух положительных чисел, сумма которых наименьшая.

Задание 3. Из всех прямоугольников, вписанных в окружность радиуса R , найти прямоугольник наибольшей площади.

Задание 4. Число 50 записать в виде суммы двух чисел, сумма кубов которых наименьшая.

Задание 5. Из всех прямоугольников, площадь которых составляет 9 см^2 , найти прямоугольник с наименьшим периметром.

Задание 6.

Из квадратного листа картона со стороной a нужно сделать открытую сверху коробку прямоугольной формы, вырезав по краям квадраты и загнув образовавшиеся края (рис. 1). Какой должна быть высота коробки, чтобы ее объем был наибольшим?

Задание 7.

Равнобедренные треугольники описаны около квадрата со стороной a так, что одна сторона квадрата лежит на основании треугольника (рис. 2). Обозначая $BK = x$, найти такое значение x , при котором площадь треугольника наименьшая.

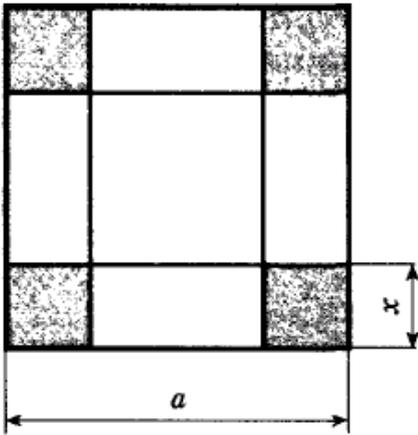


Рис. 1

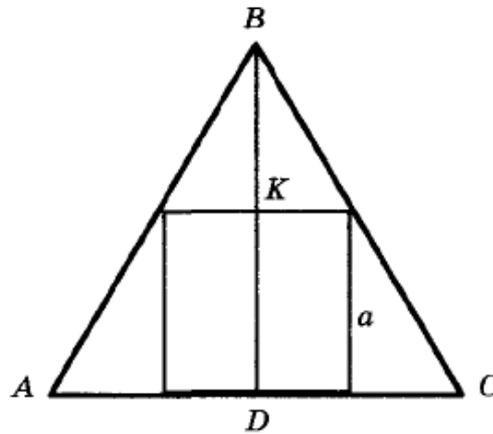


Рис. 2

Форма отчета: отчет, защита работы.

Практическое занятие № 23

Тема: Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком

Цель: отработать навыки вычисления второй производной, вычисления производной при решении практических задач

Задание 1. Выполнить задания:

Найти $f''(x)$, если:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $f(x) = x^2 \cos x$; | 2) $f(x) = x^3 \sin x$; |
| 3) $f(x) = x^5 + 2x^3 - x^2 + 2$; | 4) $f(x) = x^4 - 3x^3 + 5x + 6$. |

Найти интервалы выпуклости вверх и интервалы выпуклости вниз функции $f(x)$, если:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1) $f(x) = (x + 1)^4$; | 2) $f(x) = x^4 - 6x^2 + 4$; |
| 3) $f(x) = (x^2 - 3x + 2)e^x$; | 4) $f(x) = x^3 - 6x \ln x$. |

Найти точки перегиба функции $f(x)$, если:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) $f(x) = \cos x, -\pi < x < \pi$; | 2) $f(x) = x^5 - 80x^2$; |
| 3) $f(x) = 12x^3 - 24x^2 + 12x$; | |
| 4) $f(x) = \sin x - \frac{1}{2} \sin 2x, -\pi < x < \pi$. | |

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 24

Тема: Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции

Цель: отработать навыки вычисления определенного интеграла

Задание 1.

Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = a$, $x = b$, осью Ox и графиком функции $y = f(x)$:

1) $a = 2$, $b = 4$, $f(x) = x^3$;

2) $a = 3$, $b = 4$, $f(x) = x^2$;

3) $a = -2$, $b = 1$, $f(x) = x^2 + 1$;

4) $a = 0$, $b = 2$, $f(x) = x^3 + 1$;

5) $a = \frac{\pi}{3}$, $b = \frac{2\pi}{3}$, $f(x) = \sin x$;

6) $a = -\frac{\pi}{6}$, $b = 0$, $f(x) = \cos x$.

Найти площадь фигуры, ограниченной осью Ox и параболой:

1) $y = 4 - x^2$; 2) $y = 1 - x^2$; 3) $y = -x^2 + 4x - 3$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 25-26

Тема: Формула Ньютона – Лейбница.

Цель: отработать навыки вычисления определенного интеграла с помощью формулы Ньютона - Лейбница

Задание 1. Найти интеграл

$$1004 \quad 1) \int_0^1 x dx; \quad 2) \int_0^3 x^2 dx; \quad 3) \int_{-1}^2 3x^2 dx; \quad 4) \int_{-2}^3 2x dx;$$

$$5) \int_2^3 \frac{1}{x^2} dx; \quad 6) \int_1^2 \frac{1}{x^3} dx; \quad 7) \int_1^4 \sqrt{x} dx; \quad 8) \int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx.$$

$$1005 \quad 1) \int_1^e \frac{1}{x} dx; \quad 2) \int_0^{\ln 2} e^x dx; \quad 3) \int_{-\pi}^{2\pi} \cos x dx;$$

$$4) \int_{-2\pi}^{\pi} \sin x dx; \quad 5) \int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx; \quad 6) \int_{-3\pi}^0 \cos 3x dx.$$

$$1006 \quad 1) \int_{-3}^2 (2x - 3) dx; \quad 2) \int_{-2}^{-1} (5 - 4x) dx; \quad 3) \int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx;$$

$$4) \int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx; \quad 5) \int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx.$$

$$1007 \quad 1) \int_0^4 (x - 3\sqrt{x}) dx; \quad 2) \int_1^9 \left(2x - \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$$

$$3) \int_0^2 e^{3x} dx; \quad 4) \int_1^3 2e^{2x} dx.$$

Задание 2.

Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$, $y = 2x - x^2$ и осью Ox .

Найти площадь S фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$ и $y = 2x^2 - 1$.

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 27

Тема: Примеры применения интеграла в физике и геометрии

Цель: рассмотреть задачи на применения интеграла в физике и геометрии

Задание 1. Решить задачи

Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)$ (м/с). Вычислить путь, пройденный телом за промежуток времени от $t = t_1$ до $t = t_2$:

1) $v(t) = 3t^2 + 1$, $t_1 = 0$, $t_2 = 4$;

2) $v(t) = 2t^2 + t$, $t_1 = 1$, $t_2 = 3$.

Скорость прямолинейно движущегося тела равна $v(t) = 4t - t^2$. Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки.

Решить дифференциальное уравнение:

1) $y' = 3 - 4x$; 2) $y' = 6x^2 - 8x + 1$;

3) $y' = 3e^{2x}$; 4) $y' = 4 \cos 2x$;

5) $y' = 3 \sin x$; 6) $y' = \cos x - \sin x$.

Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данному условию:

1) $y' = \sin x$, $y(0) = 0$;

2) $y' = 2 \cos x$, $y(\pi) = 1$;

3) $y' = 3x^2 + 4x - 1$, $y(1) = -2$;

4) $y' = 2 + 2x - 3x^2$, $y(-1) = 2$;

5) $y' = e^x$, $y(1) = 1$;

6) $y' = e^{-x}$, $y(0) = 2$.

Показать, что функция $y = C_1 \cos \omega x + C_2 \sin \omega x$ при любых значениях C_1 и C_2 является решением дифференциального уравнения $y'' + \omega^2 y = 0$.

Масса радия, равная 1 г, через 10 лет уменьшилась до 0,999 г. Через сколько лет масса радия уменьшится до 0,5 г?

Форма отчета: решение задач в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 28

Тема: Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы

Цель: научиться решать рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы

Задание 1. Решить уравнения

$$1) \sqrt{2x+7} = x+2; \quad 2) x = 2 - \sqrt{2x-5}.$$

$$1) 3^{x-7} = 81; \quad 2) 2^{x^2-5x-6,5} = \sqrt{2}; \quad 3) \left(\frac{1}{4} \cdot 4^x\right)^x = 2^{2x+6}.$$

$$1) 9^{5x} - 9^{5x-1} = 8; \quad 2) 2^{x+4} - 2^x = 120.$$

$$1) 5^{2x+5} \cdot 7^{3x+1} = 35^{\frac{1}{2}(5x+6)}; \quad 2) 0,2^{x^2} \cdot 5^{2x+2} = \left(\frac{1}{5}\right)^6.$$

$$1) 2,4^{3-2x} = 2,4^{3x-2}; \quad 2) \left(\frac{5}{3}\right)^x = \left(\frac{3}{5}\right)^{x-2}; \quad 3) \frac{1}{\sqrt{8}} = \left(\frac{1}{16}\right)^{-x}.$$

$$1) \left(\frac{4}{9}\right)^x \cdot \left(\frac{27}{8}\right)^{x-1} = \frac{2}{3}; \quad 2) \sqrt[3]{2^x} \cdot \sqrt[3]{3^x} = 216.$$

$$1) 5^{x-1} + 5^x + 5^{x+1} = 155;$$

$$2) 3^{2x} - 2 \cdot 3^{2x-1} - 2 \cdot 3^{2x-2} = 1;$$

$$3) 7^x - 7^{x-1} = 6;$$

$$4) 3^{x-2} + 3^x = 10.$$

$$1) 3^{2x} - 3^x = 72;$$

$$2) 4^x - 2^{x+1} = 48.$$

Форма отчета: решение уравнений в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 29

Тема: Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы

Цель: научиться решать рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы

Задание 1.

Решить уравнение:

$$1) 1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2};$$

$$2) 1 + \cos x = 2 \cos \frac{x}{2};$$

$$3) 1 + \cos \frac{x}{2} = 2 \sin \left(\frac{x}{4} - \frac{3\pi}{2} \right);$$

$$4) 1 + \cos 8x = 2 \cos 4x;$$

$$5) 2 \sin^2 \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \sin 2x = 1;$$

$$6) 2 \cos^2 x - \frac{1}{2} \sin 4x = 1.$$

Решить уравнение:

1) $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1;$ 2) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = 1;$

3) $\cos(x - \pi) = 0;$ 4) $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 1;$

5) $\sin(2x + 3\pi) \sin\left(3x + \frac{3\pi}{2}\right) - \sin 3x \cos 2x = -1;$

6) $\sin\left(5x - \frac{3\pi}{2}\right) \cos(2x + 4\pi) - \sin(5x + \pi) \sin 2x = 0.$

Форма отчета: решения уравнений в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 30

Тема: Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения

Цель: научиться решать рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства

Задание 1. Решить неравенства

Уровень сложности 1

1) $x + 8 > 4 - 3x;$ 2) $3x + 1 - 2(3 + x) < 4x + 1.$

1) $\frac{4 - 3x}{8} - \frac{5 - 2x}{12} < 2;$ 2) $\frac{5x - 7}{6} - \frac{x + 2}{7} \geq 2.$

Уровень сложности 2.

1) $2,5^{1-x} > 2,5^{-3x};$ 2) $0,13^{x-4} \geq 0,13^{2-x};$

3) $\left(\frac{4}{3}\right)^{2x} \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1};$ 4) $3^{-4x} > \sqrt{3}.$

Уровень сложности 3

1) $|2x - 3| < x;$ 2) $|4 - x| > x;$

3) $|x^2 - 7x + 12| \leq 6;$ 4) $|x^2 - 3x - 4| > 6;$

5) $|2x^2 - x - 1| \geq 5;$ 6) $|3x^2 - x - 4| < 2.$

Уровень сложности 4.

1) $\cos(-3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{2};$ 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) < -\frac{1}{2}.$

Форма отчета: решение неравенств в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 31

Тема: Метод интервалов.

Цель: отработать навыки решения уравнений и неравенств методом интервалов

Задание 1. Решить неравенства

1.
$$\frac{(x-1)(x+2)^4(x-3)^5(x+6)}{x^2(x-7)^3} \leq 0$$
2.
$$(x+1)^5(x+2)^4(x+7)^5(x-4)^9(x^3-1) < 0$$
3.
$$\frac{(x+5)(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{2})}{\left(x-\frac{3}{2}\right)\left(x+\frac{5}{4}\right)} < 0$$

Форма отчета: решение неравенств, защита работы.

Практическое занятие № 32

Тема: Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их системами.

Цель: отработать навыки изображения на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем

Задание 1. Изобразить на координатной плоскости множество решений уравнений $(x-7)|(y+3)=0$

Задание 2. Изобразить на координатной плоскости множество решений уравнений $x^2-2y-2=0$

Задание 3. Изобразить на координатной плоскости множество решений уравнений $(x+3)^2+(y-4)^2=16$

Форма отчета: решение в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 33

Тема: Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

Цель: отработать навыки на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний

Задание 1. Решить задачи

Задача 1. Сколькими способами можно составить расписание на один день, если в этот день предусмотрено 6 уроков по 6 разным предметам?

Задача 2. Сколькими различными способами можно разместить на скамейке 10 человек?

Задача 3. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора?

Задача 4. Сколькими способами можно расставить 8 участников финального забега на восьми беговых дорожках?

Задача 5*. Сколько различных шестизначных чисел, кратных 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры в числе не повторяются?

Задача 6. Имеется 5 книг и одна полка, такая что на ней вмещается лишь 3 книги. Сколькими способами можно расставить на полке 3 книги?

Форма отчета: решение задач, защита работы.

Практическое занятие № 34

Тема: События, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.

Цель: отработать навыки решения задач на перебор вариантов

Задание 1. Вычислить

$$\frac{10! - 8!}{89}$$

89

Задание 2. Найти число размещений из 10 элементов по 4.

Задание 3. Решить уравнение: $A_n^4 P_{n-4} = 42P_{n-2}$

Задание 4. Решить задачу:

Сколькими способами можно составить список из 10 человек?

Сколькими способами из 15 рабочих можно создать бригады по 5 человек в каждой? 30 учащихся обменялись друг с другом фотокарточками. Сколько всего было роздано фотокарточек?

Форма отчета: решение заданий 1-4 в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 35

Тема: Геометрическое преобразование пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Цель: отработать навыки геометрического преобразования пространства.

Задание 1. Составить уравнение плоскости, которая проходит:

- 1) через точку $M_1(2; -3; 3)$ параллельно плоскости Oxy ;
- 2) через точку $M_2(1; -2; 4)$ параллельно плоскости Oxz ;
- 3) через точку $M_3(-5; 2; -1)$ параллельно плоскости Oyz .

Задание 2. Составить уравнение плоскости, которая проходит:

- 1) через ось Ox и точку $M_1(4; -1; 2)$;
- 2) через ось Oy и точку $M_2(1; 4; -3)$;
- 3) через ось Oz и точку $M_3(3; -4; 7)$.

Задание 3. Составить уравнение плоскости, которая проходит:

- 1) через точки $M_1(7; 2; 3)$ и $M_2(5; 6; -4)$ параллельно оси Ox ;
- 2) через точки $P_1(2; -1; 1)$ и $P_2(3; 1; 2)$ параллельно оси Oy ;
- 3) через точки $Q_1(3; -2; 5)$ и $Q_2(2; 3; 1)$ параллельно оси Oz .

Форма отчета: решение упражнений в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 36

Тема: Сечения куба, призмы и пирамиды.

Цель: научиться решать задачи с сечением куба, призмы и пирамиды

Задание 1. Решить задачи

Задача 1. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки $A_1, M \in B_1C_1$ и $N \in DD_1$ и найти линию пересечения секущей плоскости с плоскостью нижнего основания куба.

Задача 2. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки: $M \in A_1B_1$; $N \in B_1C_1$ и $K \in DD_1$.

Задача 3. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки $M \in D_1C_1$, $N \in CC_1$ и $K \in AA_1$.

Задача 4. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки: $M \in$ грани $A_1B_1C_1D_1$; $N \in DD_1$ и $K \in AD$.

Задача 5. Построить сечение треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ плоскостью, проходящей через точки: $M \in AC$; $N \in CC_1$; $K \in BB_1$.

Задача 6. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки: $M \in AA_1$; $N \in B_1C_1$; $K \in DC$. (Точки M, N и K лежат на скрещивающихся ребрах).

Задача 7. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки: $M \in AA_1D_1D$; $N \in A_1B_1C_1D_1$; $K \in DDC_1C$.

Форма отчета: решение задач в тетради, защита работы.

Практическое занятие № 37

Тема: Осевые сечения и сечения, параллельные основанию

Цель: научиться решать задачи с осевым сечением и сечением, параллельным основанию

Задание 1. Решить задачи

Задача 1. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найти площадь этого сечения, если радиус основания конуса равен 5 см.

Задача 2. Высота конуса равна 8, а длина образующей — 10. Найдите площадь осевого сечения этого конуса

Задача 3. Найдите площадь сечения, если радиус цилиндра равен 2см, а высота цилиндра равна 3см.

Задача 4. В цилиндре проведено сечение через две образующие. Высота цилиндра H , радиус r . Сечение отсекает от направляющей дугу в 60° . Найдите площадь сечения.

Форма отчета: решение задач в тетради, защита работы.

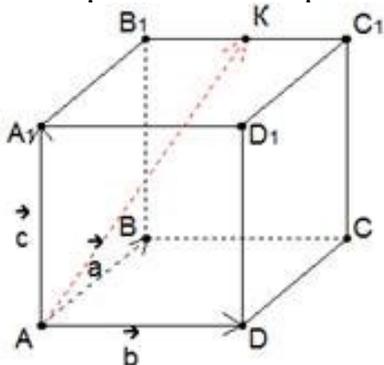
Практическое занятие № 41

Тема: Разложение вектора по направлениям

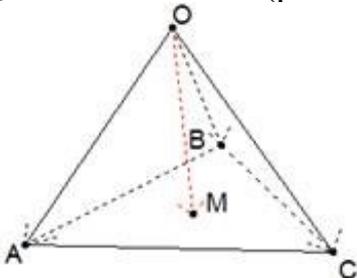
Цель: научиться решать задачи с разложением вектора по направлениям

Задание 1. Решить задачи

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром m . Точка K – середина ребра $B_1 C_1$. Разложить вектор \overrightarrow{AK} по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{AB}, \vec{b} = \overrightarrow{AD}, \vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$.



2. Задан треугольник ABC . Точка M – точка пересечения медиан. Точка O – произвольная точка пространства. Разложить вектор \overrightarrow{OM} по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{OA}, \vec{b} = \overrightarrow{OB}$ и $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$. (рис. 1)



3. Дан $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Точки K и T – середины ребер BC и $D_1 C_1$ соответственно. Разложите векторы: а) \overrightarrow{AC} ; б) \overrightarrow{AK} ; в) \overrightarrow{CT} ; г) $\overrightarrow{CA_1}$
4. Дан $ABCD$ – тетраэдр. Точка M – точка пересечения медиан треугольника ABC , причем $\overrightarrow{DA} = \vec{a}, \overrightarrow{DB} = \vec{b}, \overrightarrow{DC} = \vec{c}$. Разложите векторы: а) \overrightarrow{DM} ; б) \overrightarrow{AB} ; в) \overrightarrow{AM} по векторам: $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.
5. Дан $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Причем $AK:KB=3:2, A_1T:TD_1=1:4$. Разложите векторы: а) \overrightarrow{AK} ; б) \overrightarrow{AT} ; в) \overrightarrow{AC} ; г) \overrightarrow{DT} ; д) \overrightarrow{DK} ; е) $\overrightarrow{AC_1}$; ж) \overrightarrow{KT} по векторам $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AA_1}$.

6. Дан ABCD – тетраэдр. Точка Т – середина ребра СВ, Н - точка пересечения медиан треугольника ABC. Разложите векторы:
а) \overrightarrow{DT} ; б) \overrightarrow{AT} ; в) \overrightarrow{CH} по векторам: $\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CD}$.

Задание 2. Ответьте на вопросы

1. Дайте определение вектора.
2. Дайте определение нулевого вектора.
3. Дайте определение длины вектора.
4. Дайте определение коллинеарных векторов.
5. Сформулируйте правило треугольника для сложения векторов.
6. Сформулируйте правило параллелограмма для сложения векторов.
7. Дайте определение разности векторов.
8. Дайте определение умножения вектора на число.
9. Дайте определение компланарных векторов.
10. Сформулируйте признак компланарности трех векторов.

Форма отчета: решение задач, ответы на вопросы в тетради, защита работы.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1 Основные электронные издания:

О-1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 463 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334391> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

О-2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10—11-й классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334397> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2 Дополнительные источники

Д-1. Башмаков, М.И. Математика: учебное издание / Башмаков М.И. - Москва : Академия, 2024. - 288 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст : электронный.

Д-2. Башмаков, М.И. Математика: Задачник: учебное издание / Башмаков М.И. - Москва : Академия, 2024. - 432 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст : электронный.

Д-3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.url: <https://oge.sdangia.ru/>](http://www.url:https://oge.sdangia.ru/) . – 18.01.2024.

Д-4. Российская электронная школа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.url: <https://resh.edu.ru/>](http://www.url:https://resh.edu.ru/) . – 18.01.2024.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ
УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	Стало
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	