

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**для студентов по выполнению
самостоятельных внеаудиторных занятий
по дисциплине
ПД.01 МАТЕМАТИКА**

Укрупненная группа

**09.00.00 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
по специальности**

**09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(базовый уровень подготовки)**

Квалификация: техник-программист

Форма обучения: очная

**Южно-Сахалинск
2020**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НМР

 Е.Н. Ермолаева

«22» 05 2020г.

Разработчик: Жаркова Е.В., преподаватель математики

Одобрено на заседании ПЦК

Естественно-научных и математических дисциплин

Протокол № 8 от «20» 04 2020г.

Председатель ПЦК

 Никитин Ю.В.

Содержание

Пояснительная записка.....	2
Самостоятельная внеаудиторная работа №1	5
Самостоятельная внеаудиторная работа № 2	5
Самостоятельная внеаудиторная работа №3	7
Самостоятельная внеаудиторная работа №4	8
Самостоятельная внеаудиторная работа №5	9
Самостоятельная внеаудиторная работа №6	10
Самостоятельная внеаудиторная работа №7	12
Самостоятельная внеаудиторная работа № 8	12
Самостоятельная внеаудиторная работа № 9	12
Самостоятельная внеаудиторная работа №10	13
Самостоятельная внеаудиторная работа №11	13
Самостоятельная внеаудиторная работа №12	13
Самостоятельная внеаудиторная работа №13	14
Самостоятельная внеаудиторная работа №14	15
Самостоятельная внеаудиторная работа №15	15
Самостоятельная внеаудиторная работа №16	16
Самостоятельная внеаудиторная работа №17	19
Самостоятельная внеаудиторная работа №18	21
Самостоятельная внеаудиторная работа №19	21
Самостоятельная внеаудиторная работа №20	22
Самостоятельная внеаудиторная работа №21	22
Самостоятельная внеаудиторная работа №22	23
Самостоятельная внеаудиторная работа №23	23
Самостоятельная внеаудиторная работа №24	26
Самостоятельная внеаудиторная работа №25	29
Самостоятельная внеаудиторная работа №26	31
Самостоятельная внеаудиторная работа №27	31
Самостоятельная внеаудиторная работа №28	32
Самостоятельная внеаудиторная работа №29	35
Самостоятельная внеаудиторная работа №30	35
Самостоятельная внеаудиторная работа №31	36
Самостоятельная внеаудиторная работа №32	37
Самостоятельная работа над индивидуальным проектом.....	37
Приложение.....	41
Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной работы.....	41

Пояснительная записка

Настоящие Методические указания по выполнению самостоятельных внеаудиторных работ по дисциплине ПД 01 Математика» предназначены для студентов СПО, обучающихся по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Самостоятельная работа студентов проводится с **целью**:

- систематизации и закрепления, полученных теоретических и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, творческой инициативы, ответственности и организованности;
- развития исследовательских умений;

Критериями оценки результатов работы студента являются:

- уровень усвоения студентом учебного материала;
- умения студентов использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.
- умение использовать информационно-коммуникационные технологии.

Методические рекомендации включают в себя:

1. Перечень заданий для внеаудиторной самостоятельной работы.
2. Методические указания по выполнению данных работ.
3. Критерии оценки самостоятельной работы.
4. Формы контроля за выполнением самостоятельных работ.
5. Рекомендуемую литературу.

Методические указания составлены в соответствии с тематическим планом по дисциплине и рассчитаны на 97 часов.

Перечень заданий для самостоятельных работ прилагается (таблица 1.)

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Таблица 1

№	Тема	Содержание	Часы
1	Числовые множества	Подготовка презентации «Франсуа Виет-основоположник буквенной символики»	3
2	Тригонометрическая, показательная форма комплексного числа.	Решение задач на выполнение действий с приближенными числами. Практическое приложение приближений	3
3	Показательная функция	Решение задач на преобразование выражений, содержащих радикалы.	3
4	Корни, степени	Решение задач с применением рационального показателя.	3
5	Показательные уравнения и неравенства.	Решение задач на свойства с действительным показателем.	3
6	Логарифмические уравнения и неравенства	Решение задач на преобразование алгебраических выражений. Переход к новому основанию.	3
7	Логарифмические уравнения и неравенства	Работа с учебником или Интернет-ресурсами «Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений»	3
8	Перпендикулярность прямой и плоскости.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	3
9	Перпендикулярность прямой и плоскости.	Создание моделей взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.	3
10	Бином Ньютона.	Подготовка презентации по теме «Задачи комбинаторики»	3
11	Смешанное произведение векторов.	Подготовка презентации по теме: «Математик Рене Декарт».	3
12	Смешанное произведение векторов.	Подготовка конспекта по теме: «Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач»	3
13	Основные тригонометрические тождества.	Решение задач, применение тождеств для преобразования тригонометрических выражений	2
	Итого за 1 семестр		38
		Второй семестр	
14	Синус и косинус, их свойства и графики.	Работа с учебником или Интернет-ресурсами. Подготовка сообщения по теме «История тригонометрических названий»	2
15	Тангенс суммы и разности двух углов.	Построение графиков тригонометрических функций	3
16	Решение простейших тригонометрических задач.	Подготовка презентации. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2
17	Простейшие тригонометрические уравнения.	Решение тригонометрических уравнений с применением формул.	3
18	Обратные тригонометрические функции.	Работа с учебником или Интернет-ресурсами «Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах»	2
19	Объёмы многогранников	Создание моделей многогранников.	3

20	Шар и сфера	Создание моделей круглых тел.	3
21	Вычисление производной на основе определения	Подготовка презентаций по темам: «Великий Исаак Ньютон», «Математик Готфрид Вильгельм Лейбниц»	2
22	Вторая производная.	Работа с учебником или Интернет-ресурсами. Подготовить сообщение по теме: «Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах»	2
23	Первообразная и интеграл.	Применение формул прямоугольников, трапеций для приближенного вычисления интеграла.	3
24	Определенный интеграл.	Применение формулы Ньютона-Лейбница.	3
25	Способы вычисления определенных интегралов.	Вычисление определенных интегралов	3
26	площади криволинейных трапеций.	Подготовка презентаций по теме: «Примеры применения интеграла в физике и технике»	2
27	вероятность события.	Решение задач на вычисление вероятности случайного события.	3
28	Дискретная случайная величина,	Подготовка презентации Статистические характеристики. Сбор и группировка статистических данных.	2
29	Дискретная случайная величина,	Подготовка презентации: «Великий Эйнштейн»	2
30	приемы решения неравенств.	Основные приемы решения уравнений и неравенств.	3
31	Решение систем неравенств.	Решение систем неравенств	3
32	Решения содержательных задач.	Подготовка опорного конспекта по теме «Основные приемы решения уравнений и неравенств»	3
33	Самостоятельная работа над индивидуальным проектом	Подготовка индивидуального проекта по темам	10
	Итого за 2 семестр		49
	Итого за год		97

Первый семестр

Самостоятельная внеаудиторная работа №1

Тема 1.1 Числовые множества

Цель: расширить знания о жизни и научной деятельности французского математика Франсуа Виета.

Задание: Подготовка презентации «Франсуа Виет – основоположник буквенной символики».

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа № 2

Тема 1.3 Тригонометрическая, показательная форма комплексного числа.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач.

Задание: Решение задач на выполнение действий с приближенными числами. Практическое приложение приближений

Абсолютной погрешностью приближения называется модуль разности между истинным значением величины и её приближённым значением. $|x - x_n|$, где x — истинное значение, x_n — приближённое.

Относительной погрешностью приближения называется отношение абсолютной погрешности к модулю приближённого значения величины.

$$\frac{|x - x_n|}{|x_n|}$$

, где x — истинное значение, x_n — приближённое.

Относительную погрешность обычно вызывают в процентах.

Пример. При округлении числа $24,3$ до единиц получается число 24 .

Относительная погрешность равна $\left| \frac{24,3 - 24}{24} \right| = 0,125$. Говорят, что относительная погрешность в этом случае равна $12,5\%$.

Важнейшей задачей приближённых вычислений помимо нахождения приближённого значения величины является оценка абсолютной или относительной погрешности.

Например, число $3,14$ является приближённым значением числа π , при этом абсолютная погрешность не превосходит $0,01$.

Тема: Приближенные числа и действия с ними

При вычислении выражения $z = x + 2 \cdot y$ данные в условии задачи значения $x = 6,3$ и $y = 5,1$ округлили до целых значений и получили $z = 6 + 2 \cdot 5 = 16$. Тогда абсолютная погрешность полученного результата равна ...

0,5

Тема: Понятие относительной погрешности

Известно, что стороны прямоугольника равны 122 см и 58 см. Для упрощения вычислений эти числа были округлены до 120 см и 60 см. Была найдена площадь $S = 120 \cdot 60 = 7200$ кв. см. Полученный результат имеет относительную погрешность равную ...

0,05
 0,02
 0,2
 0,5

Решение:

Относительная погрешность приближенного положительного числа равна отношению абсолютной погрешности числа к точному значению этого числа. Так как точное значение числа, как правило, неизвестно, то под относительной погрешностью понимают отношение абсолютной погрешности числа к его приближенному значению. Тогда относительные погрешности чисел 120 и 60

$$\delta_1 = \frac{2}{120}, \quad \delta_2 = \frac{2}{60}.$$

равны соответственно

Относительная погрешность произведения приближенных чисел равна сумме относительных погрешностей сомножителей.

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = \frac{2}{120} + \frac{2}{60} = \frac{1}{20} = 0,05.$$

Содержание работы

1. Записать числа в виде двойного неравенства.

$a_0=547,06, \Delta a=0,005$	$a_0=0,5478, \Delta a=0,0001$
$a_0=8,4589, \Delta a=0,0001$	$a_0=21457, \Delta a=50$
$a_0=457000, \Delta a=200$	$a_0=5,4782, \Delta a=0,124$
$a_0=0,1245, \Delta a=0,0002$	$a_0=44,558, \Delta a=0,24$

2. Округлить с точностью до 0,01 следующие числа.

0,4558	26,4782	3,54628
15,254	64,2498	2,5487
11,6987	3,9987	9,01124
13,89214	6548,1254	45,6982
25,3698	6,54987	

3. Найти границу относительной погрешности числа а.

$a=6,96, \Delta a=0,02$	$a=12,79, \Delta a=2$
$a=648,5, \Delta a=0,05$	$a=792,3, \Delta a=0,05$
$a=2,372, \Delta a=0,004$	$a=4,25, \Delta a=0,02$
$a=34,27, \Delta a=0,005$	$a=1,9345, \Delta a=0,0005$

Критерии оценки:

Оценка «5» 90 ÷ 100 процентов верно выполненных заданий

Оценка «4» 80 ÷ 89 процентов верно выполненных заданий

Оценка «3» 70 ÷ 79 процентов верно выполненных заданий

Оценка «2» менее 70 процентов верно выполненных заданий

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №3

Тема 2.3. Показательная функция

Цель: Закрепить знания по пройденной теме

Задание: Решение задач на преобразование выражений, содержащих радикалы.

Напомним свойства корней n -й степени, которыми мы будем пользоваться при всех преобразованиях:

$$\text{при } (\sqrt[n]{a})^n = a, \sqrt[n]{a^n} = a \quad a \geq 0, n = 2, 3, 4 \dots$$

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}, \text{ при } a \geq 0, b \geq 0, n = 2, 3, 4 \dots$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, \text{ при } a \geq 0, b > 0, n = 2, 3, 4 \dots;$$

$$(\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k}, \text{ при } a \geq 0, k = 1, 2, 3 \dots, n = 2, 3, 4 \dots$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}, \text{ при } a \geq 0, k = 2, 3, 4 \dots, n = 2, 3, 4 \dots$$

$$\sqrt[np]{a^{kp}} = \sqrt[n]{a^k} \text{ при } a \geq 0, k = 2, 3, 4 \dots, n = 2, 3, 4 \dots, p = 1, 2, 3 \dots$$

Все дальнейшие преобразования и вычисления базируются на определении и свойствах корня n -й степени.

Пример 1. Вычислить:

$$\sqrt{27 * 12}$$

Разложим подкоренное выражение на более удобные множители и после этого извлечем корень:

$$\sqrt{27 * 12} = \sqrt{3^3 * 3 * 4} = \sqrt{3^4 * 2^2} = 9 * 2 = 18$$

Пример 2. Упростить выражение:

$$(\sqrt[12]{x^2})^6 = \sqrt[12]{(x^2)^6} = \sqrt[12]{x^{12}} = x, x \geq 0$$

Пример 3 Упростить выражение:

$$(\sqrt[3]{y^5})^2 = \sqrt[3]{(y^5)^2} = \sqrt[3]{y^{10}} = \sqrt[3]{y^9 * y} = y^3 \sqrt[3]{y}$$

Перейдем к рассмотрению типовых задач. Первый тип задач – вынесение множителя из-под знака корня.

Пример 4.

$$\sqrt[3]{x^8 y} = \sqrt[3]{x^8} * \sqrt[3]{y} = |x| \sqrt[3]{y}$$

Пример 5:

$$x \geq 0$$

$$\sqrt[3]{x^8 y} = \sqrt[3]{x^8} * \sqrt[3]{y} = |x| \sqrt[3]{y} = x \sqrt[3]{y}$$

Пример 6.

$$x < 0$$

$$\sqrt[3]{x^8 y} = \sqrt[3]{x^8} * \sqrt[3]{y} = |x| \sqrt[3]{y} = -x \sqrt[3]{y}$$

Пример 7.

$$b < 0$$

$$\sqrt{a^3b^2} = \sqrt{a^2ab^2} = \sqrt{a^2} * \sqrt{a} * \sqrt{b^2} = |a|\sqrt{a}|b| = -ab\sqrt{a}$$

Следующий тип задач – внесение множителя под знак корня.

Пример 8.

$$a > 0$$

$$a\sqrt{2} = |a|\sqrt{2} = \sqrt{a^2}\sqrt{2} = \sqrt{2a^2}$$

Пример 9.

$$a < 0$$

$$a\sqrt{3} = -|a|\sqrt{3} = -\sqrt{a^2}\sqrt{3} = -\sqrt{3a^2}$$

Содержание работы

	1 вариант	2 вариант
1	$\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot \sqrt[3]{27} - 16^{\frac{1}{2}}$	$\frac{\sqrt{0,25} + 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{8}{27}}}{2,5}$
2	$\frac{-6 \cdot \sqrt{\frac{1}{4}} + \frac{\sqrt{324}}{2}}{9}$	$9^{\frac{3}{2}} + (5^e)^4 \cdot 3 + (0,01)^{-0,5} - 9 \cdot 3^{-1} \cdot 27^{\frac{2}{3}}$
3	$29 \cdot \sqrt[3]{16} - 15$	$2\sqrt[3]{125} - 0,9^0$
4	$\sqrt{125 \cdot 5} - \sqrt[3]{216}$	$\sqrt[3]{8^3} - 0,32$
5	$\frac{1}{\sqrt{25 \cdot 0,09}} \cdot \sqrt[3]{125 \cdot 0,027 \cdot 64}$	$\frac{\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{625}}{\sqrt[3]{225}}$

Критерии оценки:

«5» - ставится за 5 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 4 верно решенных задания;

«3» - ставится за 3 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль. Анализ и оценка работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа №4

Тема 2.4 Корни, степени

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач.

Задание: Решение задач с применением рационального показателя.

Свойства степени с рациональным показателем.

1. $a^k = a \cdot a \cdot a \dots a$ (k раз)

2. $a^0 = 1$; $a^1 = a$

3. $a^k \cdot a^t = a^{k+t}$

4. $\frac{a^k}{a^t} = a^{k-t}$

5. $(a \cdot b)^k = a^k \cdot b^k$ 6. $(a^k)^t = a^{k \cdot t}$ 7. $\left(\frac{a}{b}\right)^k = \frac{a^k}{b^k}$

Примеры.

1. $8^{-1} = \frac{1}{8}$; $5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$; $-3^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$

2. $25^{\frac{1}{2}} = \sqrt{25} = 5$; $2^{-\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{2^{-3}} = \sqrt[5]{\frac{1}{8}}$; $\sqrt[k]{a} = a^{\frac{1}{k}}$

3. $b^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{2}} = b^{\frac{2}{3} + \frac{1}{2}} = b^{\frac{7}{6}}$;

$$4. \left(\frac{16}{0,0625}\right)^{\frac{1}{4}} = \left(\frac{0,0625}{16}\right)^{\frac{1}{4}} = \frac{0,0625^{\frac{1}{4}}}{16^{\frac{1}{4}}} = \frac{(0,5^4)^{\frac{1}{4}}}{(2^4)^{\frac{1}{4}}} = \frac{0,5^{\frac{4 \cdot \frac{1}{4}}}}{2^{\frac{4 \cdot \frac{1}{4}}}} = \frac{0,5}{2} = 0,25$$

$$5. \frac{\sqrt[7]{128} \cdot \sqrt[5]{32}}{\sqrt{81} \cdot \sqrt[3]{64}} = \frac{\sqrt[7]{2^7} \cdot \sqrt[5]{2^5}}{\sqrt{9^2} \cdot \sqrt[3]{4^3}} = \frac{2^{\frac{7}{7}} \cdot 2^{\frac{5}{5}}}{9^{\frac{2}{2}} \cdot 4^{\frac{3}{3}}} = \frac{2 \cdot 2}{9 \cdot 4} = \frac{1}{9}$$

Содержание работы.

Вариант 1	Вариант 2
1. $2^{-5} : (2^3 \cdot 2^6)$	1. $\frac{(-2)^{8 \cdot 5^3}}{5^4 \cdot 2^{10} \cdot 10}$
2. $\left(\frac{x^4}{x^3 x^2}\right)^{-2} \cdot \frac{x^3 : x^2}{x}$	2. $(0,2x^{-3}y^{-2})^2 \cdot \left(\frac{x^{-2}}{2y^3}\right)^{-2}$
3. $(4^{-1})^2 \cdot 2^5 \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^3 \cdot (8^{-2})^5 \cdot (64^2)^3$	3. $\left(-2\frac{1}{2}\right)^3 : 0,25^2 \cdot ((-5)^{-2})^2$
4. $\left(-\frac{7x^2}{3y^4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{9y^2}{49x^4}\right)^{-2}$	4. $\left(\frac{x^5}{y^2}\right)^{-2} : \left(\frac{x^3}{3y^7}\right)^{-2}$
5. $\left(\frac{1}{2} \cdot x^{-1} \cdot y^3\right)^{-3} : (x^{-2} \cdot y^{-8})$	5. $\left(\frac{1}{6}x^{-7}y^3\right)^{-2} \cdot \left(\frac{x^2}{y^2}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2x^4}{y^3}\right)^{-4}$

Критерии оценки:

- «5» - ставится за 5 верно решенных заданий;
- «4» - ставится за 4 верно решенных задания;
- «3» - ставится за 3 верно решенных задания;
- «2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №5

Тема 2.5 Показательные уравнения и неравенства.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач

Задание: Решение задач на свойства с действительным показателем.

Теоретический материал.

Определение. Пусть $a > 0$, $b > 0$, x и y - любые действительные числа. Тогда справедливы следующие свойства степени с любым действительным показателем:

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y}.$$

$$a^x : a^y = a^{x-y}.$$

$$(a^x)^y = a^{xy}.$$

$$a^x \cdot b^x = (ab)^x.$$

$$b^x a^x = (ba)^x$$

Содержание работы.

Тест с выбором ответа:

1. Укажите выражение, равное степени 2^{5-k}

1. $2^5 - 2^k$	2. $\frac{2^5}{2^k}$	3. $\frac{2^5}{2^{-k}}$	4. $2^5 - k$
----------------	----------------------	-------------------------	--------------

2. Представьте в виде степени произведение: $9 \cdot 3^a$

1. 3^{a+2}	2. 27^a	3. 3^{2a}	4. 9^{a+3}
--------------	-----------	-------------	--------------

3. Упростите выражение $\frac{1}{x^{-1}} : \frac{1}{x^{-4}}$ и найдите его значение при $x = 2$

1. $-\frac{1}{8}$	2. 8	3. $\frac{1}{8}$	4. -8
-------------------	------	------------------	-------

4. Чему равно значение выражения $\frac{(a^2)^2 \cdot a^{-3}}{a^{-5}}$ при $a = \frac{1}{3}$

1. -9	2. $-\frac{1}{9}$	3. $\frac{1}{9}$	4. 9
-------	-------------------	------------------	------

5. Вычислите $\frac{4^{-12}}{4^{-8} \cdot 4^{-2}}$

1. $\frac{1}{16}$	2. $-\frac{1}{16}$	3. 16	4. -16
-------------------	--------------------	-------	--------

Задание с выбором ответа

№	Задание	1	2	3	4
1	$1 \frac{1}{2} \cdot 5^2 - 2 \frac{1}{3}$	$5^{2,5} - 1$	$6 \frac{2}{25} - 2^{\frac{2}{3}}$	19	$5^{2\frac{1}{2}} - 2^{2\frac{2}{3}}$
2	$32^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{2}{3}} - 12 \frac{1}{3}$	$2^{\frac{1}{3}} - 11$	$2^{\frac{2}{3}} - 11$	$-7 \cdot 4^{\frac{1}{3}}$	-9
3	$0,3 \cdot 1 \frac{1}{10} \cdot 1 \frac{1}{5} \cdot 1$	9,1	2,9	89,9	8,9
4	$\frac{3 \cdot \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} + 0,2 \frac{1}{2}}{2,5}$	1	0	2,5	4

Критерии оценки:

«5» - ставится за 9 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 8 верно решенных задания;

«3» - ставится за 6-7 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 6 заданий

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №6

Тема 2.7 Логарифмические уравнения и неравенства

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач.

Задание: Решение задач на преобразование алгебраических выражений. Переход к новому основанию.

Определение: Логарифмом положительного числа b по основанию a ($a > 0, a \neq 1$) называется показатель степени, в которую надо возвести a , чтобы получить b . $\log_a b = k \Leftrightarrow a^k = b$.

Свойства логарифмов. $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$; $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$;

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \cdot \log_a b ; \log_{a^k} b^m = \frac{m}{k} \cdot \log_a b ; \log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$$

($a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$).

Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a b} = b$

Приведем основные свойства логарифма.

Логарифм произведения положительных сомножителей равен сумме логарифмов этих сомножителей:

$$\log_a N_1 \cdot N_2 = \log_a N_1 + \log_a N_2 \quad (a > 0, a \neq 1, N_1 > 0, N_2 > 0).$$

Логарифм частного двух положительных чисел равен разности логарифмов делимого и делителя

$$\log_a \frac{N_1}{N_2} = \log_a N_1 - \log_a N_2 \quad (a > 0, a \neq 1, N_1 > 0, N_2 > 0).$$

Логарифм степени положительного числа равен произведению показателя степени на логарифм этого числа:

$$\log_a N^k = k \log_a N \quad (a > 0, a \neq 1, N > 0).$$

Формула перехода к другому основанию:

$$\log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a} \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1, N > 0),$$

в частности, если $N = b$, получим

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a} \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1). \quad (2)$$

$$\log_{a^c} b^d = \frac{d}{c} \log_a b \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, c \neq 0), \quad (3)$$

$$\log_{a^c} b^c = \log_a b \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, c \neq 0), \quad (4)$$

$$\log_{a^c} b = \frac{1}{c} \log_a b \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0, c \neq 0), \quad (5)$$

Содержание работы.

	Вариант 1	Вариант 2
1	$\frac{52}{5^{\log_5 4}}$	$7^{\log_{49} 16}$
2	$\frac{18}{3^{\log_3 2}}$	$3^{\log_9 36}$
3	$\log_{\frac{1}{20}} \sqrt{20}$	$30 \log_6 \sqrt[6]{6}$
4	$\log_7 13 \cdot \log_{13} 49$	$\log_{16} \log_3 81$
5	$\log_2^2 3 + \frac{\log_5 3}{\log_5 2} - \frac{\log_2 3}{\log_6 2}$	$\log_{\frac{1}{22}} \sqrt{22}$
6	$\frac{\log_3 7}{\log_3 5} \cdot \frac{\log_7 5}{\log_2 5} - \log_5 10$	$\log_6^2 7 + \frac{\log_8 7}{\log_8 6} - \frac{\log_6 7}{\log_{42} 6}$
7	$(\log_6 9 + \log_6 4 + 2,7^{\log_{2,7} 3})^{\log_5 7}$	$\log_2 \sqrt{3} + \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{12}$
8	$\frac{\log_3 216}{\log_8 3} - \frac{\log_3 24}{\log_{72} 3}$	$\frac{\log_2^2 6 + \log_2 6 \cdot \log_2 3 - 2 \log_2^2 3}{\log_2 6 + 2 \log_2 3}$

Критерии оценки:

- «5» - ставится за 8 верно решенных заданий;
- «4» - ставится за 6 верно решенных задания;
- «3» - ставится за 4 верно решенных задания;
- «2» - если решено менее 4 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №7**Тема 2.7 Логарифмические уравнения и неравенства**

Цель: научиться выполнять логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений.

Задание: Работа с учебником или Интернет-ресурсами «Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа № 8**Тема 3.3 Перпендикулярность прямой и плоскости.**

Цель: Закрепление знаний по изученной теме

Задание: Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

Содержание работы.

Прямая AK перпендикулярна к плоскости правильного треугольника ABC , а точка M — середина стороны BC . Докажите, что $MK \perp BC$.

Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC . Известно, что $AB = AC = 5$ см, $BC = 6$ см, $AD = 12$ см. Найдите расстояния от концов отрезка AD до прямой BC .

Через вершину A прямоугольника $ABCD$ проведена прямая AK , перпендикулярная к плоскости прямоугольника. Известно, что $KD = 6$ см, $KB = 7$ см, $KC = 9$ см. Найдите: а) расстояние от точки K до плоскости прямоугольника $ABCD$; б) расстояние между прямыми AK и CD .

Критерии оценки:

- «5» ставится за 5 верно решенных заданий;
- «4» ставится за 4 верно решенных задания;
- «3» ставится за 3 верно решенных задания;
- «2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа № 9**Тема 3.3 Перпендикулярность прямой и плоскости.**

Цель: Закрепить знания по изученной теме

Задание: Создание моделей взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Для создания модели используют любой материал.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Критерии оценки:

Контроль: Анализ и оценка моделей

Самостоятельная внеаудиторная работа №10

Тема 4.4 Бином Ньютона.

Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Подготовка презентации по теме «Задачи комбинаторики»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторно. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №11

Тема 5.5 Смешанное произведение векторов.

Цель: Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Подготовка презентации по теме: «Математик Рене Декарт».

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторно занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №12

Тема 5.5 Смешанное произведение векторов.

Цель: Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Подготовка конспекта по теме: «Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Конспект предоставить на проверку .

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам;

Оценка «4» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, не выполнены чертежи к теоремам.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Анализ содержания и оценка конспекта

Самостоятельная внеаудиторная работа №13

Тема 6.2 Основные тригонометрические тождества.

Цель:Закрепить знания по изученной теме

Задание: Решение задач, применение тождеств для преобразования тригонометрических выражений

Содержание работы.

I вариант

1) Вычислите

$$\frac{(\sin(\pi/4) + \cos(3\pi/2)) \cdot \operatorname{tg}(\pi/3)}{\operatorname{ctg}(\pi/6) - \operatorname{ctg}(\pi/2)}$$

2) Определите знак выражения

$$\frac{\cos 100^\circ \operatorname{tg} 250^\circ}{\sin 300^\circ \operatorname{ctg} 100^\circ}$$

3) Вычислите значения остальных тригонометрических функций угла α , если $\sin \alpha = -3/5$ и $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$.

4) Вычислите значения остальных тригонометрических функций угла α , если $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{3}/3$ и $\pi < \alpha < 3\pi/2$.

5) Докажите тождество $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} \times \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{\operatorname{ctg} \alpha} = 1$ и укажите допустимые значения для α .

II вариант

1) Вычислите

$$\frac{2 \operatorname{tg}(\pi/4) (\operatorname{tg}(\pi/3) + \cos(\pi/6))}{\cos \pi - 2 \sin(3\pi/2)}$$

2) Определите знак выражения

$$\frac{\operatorname{tg} 150^\circ \sin 200^\circ}{\cos 320^\circ \operatorname{ctg} 140^\circ}$$

3) Вычислите значения остальных тригонометрических функций угла α , если $\cos \alpha = -4/5$ и $\pi/2 < \alpha < \pi$.

4) Вычислите значения остальных тригонометрических функций угла α , если $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ и $\pi < \alpha < 3\pi/2$.

5) Докажите тождество $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} + \frac{\operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha - 1$ и укажите допустимые значения для α .

Критерии оценки:

«5» - ставится за 5 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 4 верно решенных задания;

«3» - ставится за 3 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 3 заданий

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Второй семестр

Самостоятельная внеаудиторная работа №14

Тема 7.2 Синус и косинус, их свойства и графики.

Цель: Найти материал по теме и подготовить сообщение

Задание: Работа с учебником или Интернет-ресурсами. Подготовка сообщения по теме «История тригонометрических названий»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ .

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

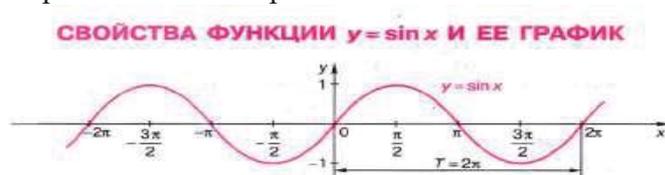
Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №15

Тема 7.4 Тангенс суммы и разности двух углов.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач при построении графиков.

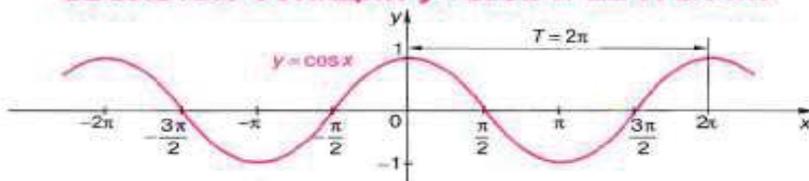
Задание: Построение графиков тригонометрических функций
Теоретический материал.



Основные свойства функции $y = \sin x$

Область определения функции — множество всех действительных чисел.
Множество значений функции — отрезок $[-1; 1]$, значит, синус — функция ограниченная .
Функция нечетная : $\sin(-x) = -\sin x$ для всех $x \in \mathbf{R}$.
Функция периодическая с наименьшим положительным периодом 2π : $\sin(x + 2\pi k) = \sin x$, где $k \in \mathbf{Z}$ для всех $x \in \mathbf{R}$.
$\sin x = 0$ при $x = \pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.
$\sin x > 0$ (положительная) для всех $x \in (2\pi k, \pi + 2\pi k)$, $k \in \mathbf{Z}$.
$\sin x < 0$ (отрицательная) для всех $x \in (\pi + 2\pi k, 2\pi + 2\pi k)$, $k \in \mathbf{Z}$.
Функция возрастает от -1 до 1 на промежутках: $\left[-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right]$, $k \in \mathbf{Z}$.
Функция убывает от 1 до -1 на промежутках: $\left[\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{3\pi}{2} + 2\pi k\right]$, $k \in \mathbf{Z}$.
Наибольшее значение функции $\sin x = 1$ в точках: $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.
Наименьшее значение функции $\sin x = -1$ в точках: $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.

СВОЙСТВА ФУНКЦИИ $y = \cos x$ И ЕЕ ГРАФИК



Основные свойства функции $y = \cos x$

Область определения функции — множество всех действительных чисел $x \in \mathbf{R}$.
Множество значений функции — отрезок $[-1; 1]$, значит, косинус — функция ограниченная .
Функция четная : $\cos(-x) = \cos x$ для всех $x \in \mathbf{R}$. График функции симметричен относительно оси Oy .
Функция периодическая с наименьшим положительным периодом 2π : $\cos(x + 2\pi k) = \cos x$, где $k \in \mathbf{Z}$ для всех $x \in \mathbf{R}$.
$\cos x = 0$ при $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.
$\cos x > 0$ для всех $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right)$, $k \in \mathbf{Z}$.
$\cos x < 0$ для всех $x \in \left(\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{3\pi}{2} + 2\pi k\right)$, $k \in \mathbf{Z}$.
Функция возрастает от -1 до 1 на промежутках: $[-\pi + 2\pi k; 2\pi k]$, $k \in \mathbf{Z}$.
Функция убывает от 1 до -1 на промежутках: $[2\pi k; \pi + 2\pi k]$, $k \in \mathbf{Z}$.
Наибольшее значение функции $\cos x = 1$, в точках: $x = 2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.
Наименьшее значение функции $\cos x = -1$, в точках: $x = \pi + 2\pi k$, $k \in \mathbf{Z}$.

Содержание работы.

Вариант 1	Вариант 2
Построить график функции $y = 3 \sin x$	Построить график функции $y = 0,5 \cos x$
Построить график функции $y = -2 \sin x$	Построить график функции $y = -2 \cos x$
Построить график функции $y = \cos x + 3$	Построить график функции $y = 4 \sin x$
Построить график функции $y = 3 \cos x$	Построить график функции $y = 2 \sin x + 1$
Построить график функции $y = 2 \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$	Построить график функции $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$

Критерии оценки:

- «5» - ставится за 5 верно решенных заданий;
- «4» - ставится за 4 верно решенных задания;
- «3» - ставится за 3 верно решенных задания;
- «2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа №16

Тема 7.5 Решение простейших тригонометрических задач.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач при построении графиков.

Задание: Подготовка презентации. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Теоретический материал

АРКСИНОС И АРККОСИНОС

Арксинусом числа a , если $|a| \leq 1$, называется угол x , лежащий на отрезке $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$, синус которого равен a :

$$x = \arcsin a \Leftrightarrow \sin x = a, \quad -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

Арккосинусом числа a , если $|a| \leq 1$, называется угол x , лежащий на отрезке $[0; \pi]$, косинус которого равен a :

$$x = \arccos a \Leftrightarrow \cos x = a, \quad 0 \leq x \leq \pi$$

Запись $\arcsin a$ читается: угол (arc), синус которого равен a .

Запись $\arccos a$ читается: угол (arc), косинус которого равен a .

ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

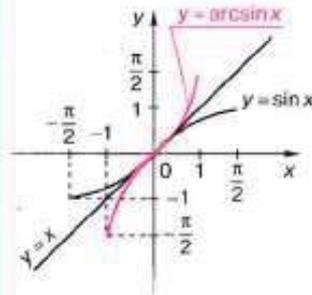
Функции	$y = \sin x, \quad x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$	$x = \arcsin y$	$y = \arcsin x$
	$y = \cos x, \quad x \in [0; \pi]$	$x = \arccos y$	$y = \arccos x$
	$y = \operatorname{tg} x, \quad x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$	$x = \operatorname{arctg} y$	$y = \operatorname{arctg} x$
	$y = \operatorname{ctg} x, \quad x \in [0; \pi]$	$x = \operatorname{arcctg} y$	$y = \operatorname{arcctg} x$

$$y = \arcsin x$$

Область определения: $x \in [-1; 1]$.

Область значений: $y \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Функция нечетная, непериодическая, ограниченная, пересекает оси Ox и Oy в начале координат. Функция возрастает на всей области определения.

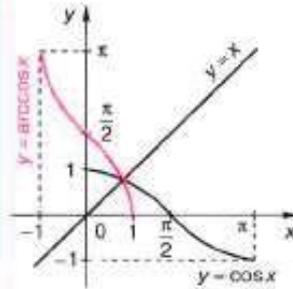


$$y = \arccos x$$

Область определения: $x \in [-1; 1]$.

Область значений: $y \in [0; \pi]$.

Функция не является ни четной, ни нечетной, непериодическая, ограниченная, пересекает ось Oy в точке $y = \frac{\pi}{2}$, ось Ox — в точке $x = 1$. Функция убывает на всей области определения.



ВЗАИМНО ОБРАТНЫЕ ФУНКЦИИ

Две функции f и g называются взаимно обратными, если формулы $y=f(x)$ и $x=g(y)$ выражают одну и ту же зависимость между переменными x и y : $y=f(x) \Leftrightarrow x=g(y)$.

$$y = 2x + 5 \text{ и } x = \frac{y - 5}{2}$$

$$y = x^3; x \geq 0 \text{ и } x = \sqrt[3]{y}$$

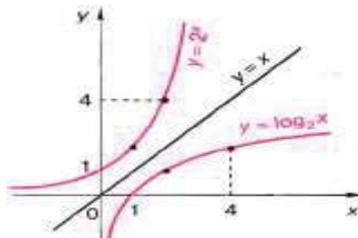
$$y = 10^x; \text{ и } x = \lg y$$

Поскольку принято аргумент функции обозначать переменной x , а значение функции — переменной y , то обратную функцию для функции $y = f(x)$ записывают в виде $y = g(x)$.

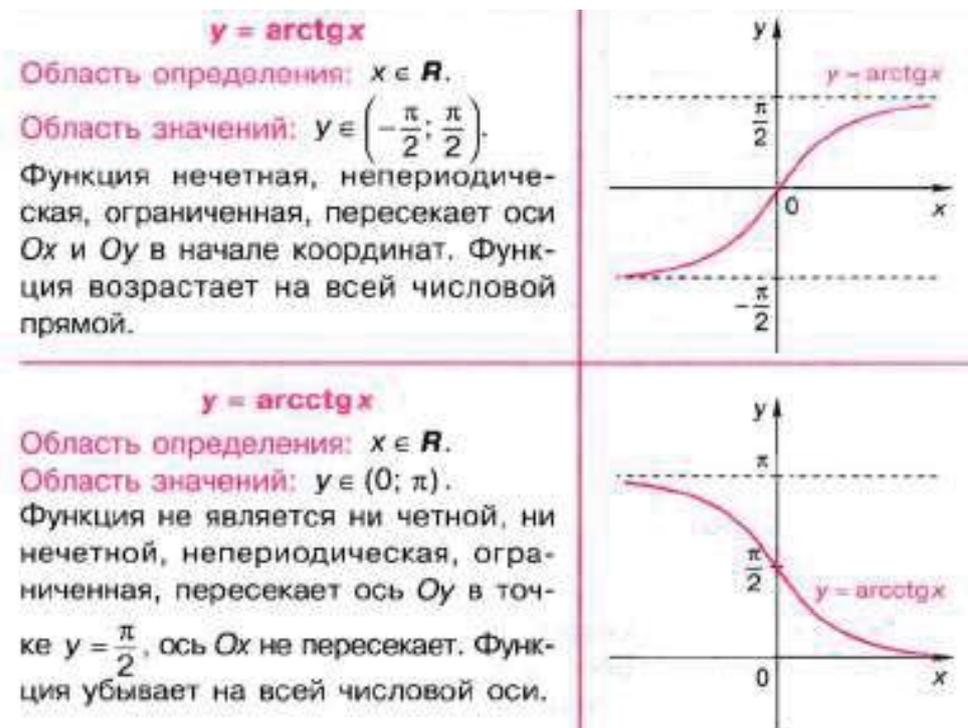
Функция	Обратная функция
$y = \log_2 x$	$y = 2^x$
$y = x^2; x \geq 0$	$y = \sqrt{x}$
$y = \sin x; x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$	$y = \arcsin x$
$y = \cos x; x \in [0; \pi]$	$y = \arccos x$
$y = \operatorname{tg} x; x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	$y = \operatorname{arctg} x$
$y = \operatorname{ctg} x; x \in (0; \pi)$	$y = \operatorname{arcctg} x$

Функция имеет обратную, если функция строго возрастает или строго убывает (строго монотонная функция).

Чтобы получить обратную функцию от некоторых функций, уменьшают область определения функции так, чтобы область значений функции не изменилась.



Графики функции $y = f(x)$ и обратной функции $y = g(x)$ симметричны относительно биссектрисы угла xOy (прямая $y = x$).



Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №17

Тема 8.1 Простейшие тригонометрические уравнения.

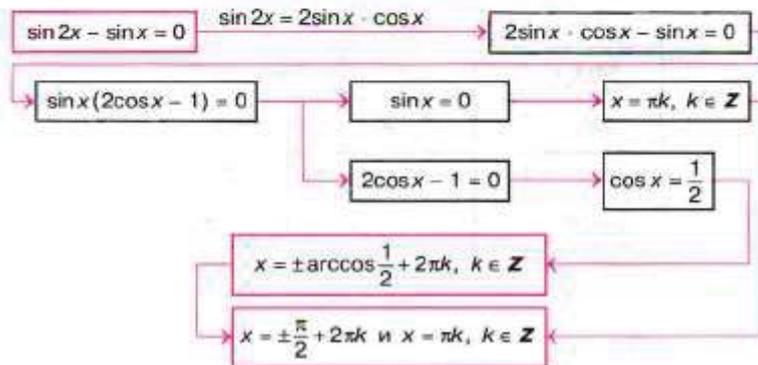
Цель: научиться решать уравнения по данной теме с применением формул.

Задание: Решение тригонометрических уравнений с применением формул.

Схема решения тригонометрического уравнения



2. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители



Формулы сложения для кратных аргументов

$\sin 2\alpha = \sin(\alpha + \alpha) = \sin \alpha \cos \alpha + \cos \alpha \sin \alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$

$\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$	
$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$	
$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$	$\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{2\operatorname{ctg} \alpha - 1}{2\operatorname{ctg} \alpha}$
$\sin 3\alpha = 3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha$	$\cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha$

Содержание работы.

1. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения (в градусах) $\sin 3x \cdot \cos 5x - \cos 3x \cdot \sin 5x = 0,5$.
2. Найдите количество различных значений аргумента $x \in [30^\circ; 270^\circ)$, при которых $f(x) = 0$, если $f(x) = 2\sin^2 x + \sin x - 1$.
3. Найдите наименьший положительный корень уравнения (в градусах) $\sqrt{3} \sin x = -\cos x$.
4. Найдите сумму корней уравнения (в градусах) $\sqrt{3} \sin 2x + \cos 2x = 2$, принадлежащих промежутку $(-180^\circ; 270^\circ)$.
5. Найдите сумму наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения (в градусах) $\cos 2x \cdot (\operatorname{tg} 2x + 1) = 0$.

Вариант 1
Вариант 2

1. Найдите наименьший положительный корень уравнения (в градусах) $\cos 3x \cos x - \sin x \sin 3x = 1$.
2. Найдите количество корней уравнения $3 \cos^3 x - 4 \cos x + 1 = 0$, принадлежащих отрезку $[-180^\circ; 270^\circ]$.
3. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения (в градусах) $\sqrt{3} \cos x = \sin x$.
4. Найдите сумму (в градусах) всех корней уравнения $\sin 5x + \cos 5x = 1$, принадлежащих промежутку $[-90^\circ; 150^\circ]$.
5. Найдите сумму наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения (в градусах) $\sin \frac{x}{3} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{4} - 1 \right) = 0$.

Критерии оценки:

- «5» - ставится за 5 верно решенных заданий;
- «4» - ставится за 4 верно решенных задания;
- «3» - ставится за 3 верно решенных задания;
- «2» - если решено менее 3 заданий

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №18

Тема 10.2 Обратные тригонометрические функции.

Цель:

Задание: Работа с учебником или Интернет-ресурсами «Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №19

Тема 11.5 Объёмы многогранников

Цель: Закрепить знания по данной теме.

Задание: Создание моделей многогранников

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Для создания модели используют любой материал.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Анализ и оценка работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа №20

Тема 12.3 Шар и сфера

Цель: Закрепить знания по данной теме

Задание: Создание моделей круглых тел

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Для создания модели используют любой материал.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Анализ и оценка моделей

Самостоятельная внеаудиторная работа №21

Тема 14.1 Вычисление производной на основе определения

Цель:Расширить кругозор и повысить интерес к математике

Задание: Подготовка презентаций по темам: «Великий Исаак Ньютон», «Математик Готфрид Вильгельм Лейбниц»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ .

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №22

Тема 14.6. Вторая производная.

Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Работа с учебником или Интернет-ресурсами. Подготовить сообщение по теме: «Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ .

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №23

Тема 15.1 Первообразная и интеграл.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач

Задание: Применение формул прямоугольников, трапеций для приближенного вычисления интеграла.

Теоретический материал.

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

Рассмотрим определенный интеграл $\int_a^b f(x) dx$, где $f(x)$ – функция, непрерывная на отрезке $[a; b]$. Проведём разбиение отрезка $[a; b]$ на n равных отрезков: $[x_0; x_1], [x_1; x_2], [x_2; x_3], \dots, [x_{n-1}; x_n]$. При этом, очевидно: $x_0 = a$ (нижний предел интегрирования) и $x_n = b$ (верхний предел интегрирования). Точки $x_0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n$ также называют узлами.

Тогда определенный интеграл можно вычислить приближенно по формуле трапеций:

$$I_n = \int_a^b f(x) dx \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) \right], \text{ где:}$$

$h = \frac{(b - a)}{n}$ – длина каждого из маленьких отрезков или шаг;

$f(x_i)$ – значения подынтегральной функции в точках $x_0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n$.

Пример 1

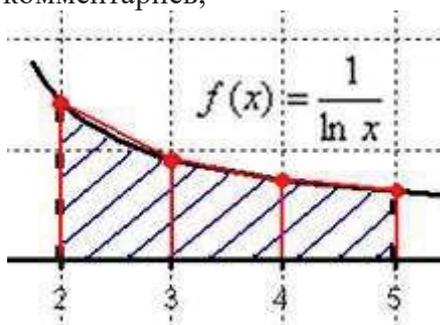
Вычислить приближенно определенный интеграл по формуле трапеций. Результаты округлить до трёх знаков после запятой.

$$I = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x}$$

- Разбив отрезок интегрирования на 3 части.
- Разбив отрезок интегрирования на 5 частей.

Решение:

а) Специально для чайников я привязал первый пункт к чертежу, который наглядно демонстрировал принцип метода. Если будет трудно, смотрите на чертёж по ходу комментариев, вот его кусок:



По условию отрезок интегрирования нужно разделить на 3 части, то есть $n = 3$.

$$h = \frac{(b-a)}{n} = \frac{5-2}{3} = 1$$

Вычислим длину каждого отрезка разбиения: $h = \frac{(b-a)}{n} = \frac{5-2}{3} = 1$. Параметр h , напомним, также называется шагом.

Сколько будет точек x_i (узлов разбиения)? Их будет на одну больше, чем количество отрезков:

$$x_0 = 2 \quad x_1 = x_0 + h = 2 + 1 = 3 \quad x_2 = x_1 + h = 3 + 1 = 4 \quad x_3 = x_2 + h = 4 + 1 = 5$$

Таким образом, общая формула трапеций сокращается до приятных размеров:

$$I_3 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx 1 \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_3)}{2} + f(x_1) + f(x_2) \right]$$

Для расчетов можно использовать обычный микрокалькулятор:

$$f(x_0) = f(2) = \frac{1}{\ln 2} \approx 1,443$$

$$f(x_1) = f(3) = \frac{1}{\ln 3} \approx 0,910$$

$$f(x_2) = f(4) = \frac{1}{\ln 4} \approx 0,721$$

$$f(x_3) = f(5) = \frac{1}{\ln 5} \approx 0,621$$

Обратите внимание, что, в соответствии с условием задачи, все вычисления следует округлять до 3-го знака после запятой.

Окончательно:

$$I_3 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx 1 \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_3)}{2} + f(x_1) + f(x_2) \right] = \frac{1,443 + 0,621}{2} + 0,910 + 0,721 = 2,664$$

Напомним, что полученное значение – это приближенное значение площади (см. рисунок выше).

б) Разобьём отрезок интегрирования на 5 равных частей, то есть $n = 5$. Зачем это нужно? Чтобы Фобос-Грунт не падал в океан – увеличивая количество отрезков, мы увеличиваем точность вычислений.

Если $n = 5$, то формула трапеций принимает следующий вид:

$$I_5 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_5)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + f(x_3) + f(x_4) \right]$$

$$h = \frac{(b-a)}{n} = \frac{5-2}{5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

Найдем шаг разбиения: $h = \frac{(b-a)}{n} = \frac{5-2}{5} = \frac{3}{5} = 0,6$, то есть, длина каждого промежуточного отрезка равна 0,6.

При чистовом оформлении задачи все вычисления удобно оформлять расчетной таблицей:

i	0	1	2	3	4	5
x_i	2	2,6	3,2	3,8	4,4	5
$f(x_i)$	1,443	1,047	0,860	0,749	0,675	0,621

В первой строке записываем «счётчик»

Как формируется вторая строка, думаю, всем видно – сначала записываем нижний предел интегрирования $a = x_0 = 2$, остальные значения получаем, последовательно приплюсовывая шаг $h = 0,6$.

По какому принципу заполняется нижняя строка, тоже, думаю, практически все поняли.

Например, если $x_3 = 3,8$, то $f(3,8) = \frac{1}{\ln 3,8} \approx 0,749$. Что называется, считай, не ленись.

$$I_5 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_5)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + f(x_3) + f(x_4) \right] =$$

$$= 0,6 \cdot \left[\frac{1,443 + 0,621}{2} + 1,047 + 0,860 + 0,749 + 0,675 \right] = 2,617$$

В результате:

Ну что же, уточнение, и серьёзное, действительно есть! Если для 3-х отрезков разбиения $I_3 \approx 2,664$, то для 5-ти отрезков $I_5 \approx 2,617$. Таким образом, с большой долей уверенности можно утверждать, что, по крайней мере $I \approx 2,6$.

Пример 2

Вычислить приближенно определенный интеграл по формуле трапеций с точностью до двух

знаков после запятой (до 0,01). $I = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x}$

Решение: Почти та же задача, но немного в другой формулировке. Принципиальное отличие от Примера 1 состоит в том, что мы не знаем, НА СКОЛЬКО отрезков разбивать отрезок интегрирования, чтобы получить два верных знака после запятой. Иными словами, мы не знаем значение n .

Существует специальная формула, позволяющая определить количество отрезков разбиения, чтобы гарантированно достигнуть требуемой точности, но на практике она часто трудно применима. Поэтому выгодно использовать упрощенный подход.

Сначала отрезок интегрирования разбивается на несколько больших отрезков, как правило, на 2-3-4-5. Разобьём отрезок интегрирования, например, на те же 5 частей. Формула уже

знакома: $I_5 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx h \cdot \left[\frac{f(x_0) + f(x_5)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + f(x_3) + f(x_4) \right]$

$$h = \frac{(b-a)}{n} = \frac{5-2}{5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

И шаг, естественно, тоже известен:

Но возникает еще один вопрос, до какого разряда округлять результаты $f(x_i)$? В условии же ничего не сказано о том, сколько оставлять знаков после запятой. Общая рекомендация такова: к требуемой точности нужно прибавить 2-3 разряда. В данном случае необходимая точность 0,01. Согласно рекомендации, после запятой для верности оставим пять знаков (можно было и четыре):

i	0	1	2	3	4	5
x_i	2	2,6	3,2	3,8	4,4	5
$f(x_i)$	1,44270	1,04656	0,85973	0,74906	0,67494	0,62133

В результате:

$$I_5 = \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \approx 0,6 \cdot \left[\frac{1,44270 + 0,62133}{2} + 1,04656 + 0,85973 + 0,74906 + 0,67494 \right] \approx 2,61739$$

Формула трапеций

$$\int_a^b f(x) dx = h \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right) + R,$$

$$h = \frac{b-a}{n}, \quad x_k = a + kh, \quad 0 \leq k \leq n, \quad y_k = f(x_k)$$

$$R = -\frac{(b-a)^3}{12n^2} f''(\xi), \quad a \leq \xi \leq b.$$

Содержание работы.

Вычислить приближенно определенный интеграл по формуле трапеций и по формуле прямоугольников с точностью до двух знаков после запятой (до 0,01).

$$\int_0^1 x^4 dx \qquad \int_0^1 (5x - 3) dx$$

Критерии оценки:

- «5» - ставится за 2 полностью верно решенных заданий;
- «4» - ставится за 2 верно решенных задания не полностью, т.е. по одной из формул;
- «3» - ставится за 1 полностью верно решенное задание;
- «2» - если решено 1 задание, но не полное.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №24

Тема 15.2 Определенный интеграл.

Цель: научиться применять формулу по данной теме

Задание: Применение формулы Ньютона-Лейбница.

Теоретический материал.

Рассмотрим непрерывную функцию $y = f(x)$, заданную на отрезке $[a, b]$ и сохраняющую на этом отрезке свой знак (рис.8).

Фигура, ограниченная графиком этой функции, отрезком $[a, b]$ и прямыми $x = a$ и $x = b$, называется криволинейной трапецией.

Для вычисления площадей криволинейных трапеций используется следующая теорема:

Если f – непрерывная, неотрицательная функция на отрезке $[a, b]$, и F – её первообразная на этом отрезке, то площадь соответствующей криволинейной трапеции равна приращению первообразной на отрезке $[a, b]$, т.е.

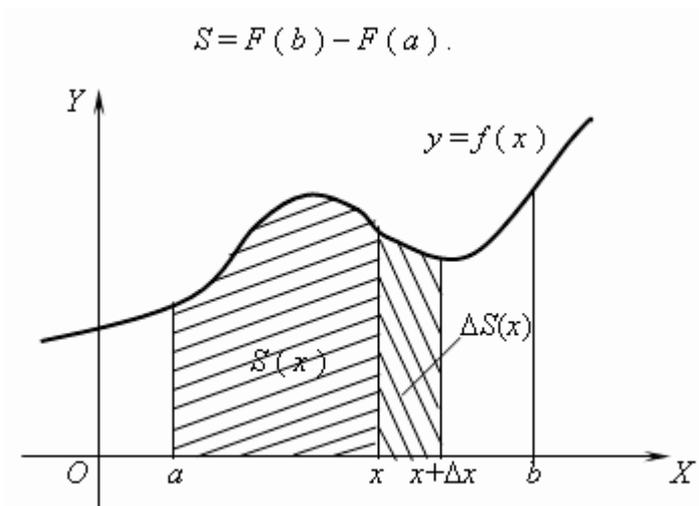


Рис. 8

Рассмотрим функцию $S(x)$, заданную на отрезке $[a, b]$. Если $a < x \leq b$, то $S(x)$ – площадь части криволинейной трапеции, лежащей слева от вертикальной прямой, проходящей через точку $(x, 0)$. Отметим, что если $x = a$, то $S(a) = 0$, а $S(b) = S$ (S – площадь всей криволинейной трапеции). Можно доказать, что

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

или кратко:

$$S'(x) = f(x),$$

т.е. $S(x)$ – первообразная для $f(x)$. Отсюда, согласно основному свойству первообразных, для всех $x \in [a, b]$ имеем:

$$S(x) = F(x) + C,$$

где C – некоторая постоянная, F – одна из первообразных функции f .

Чтобы найти C , подставим $x = a$:

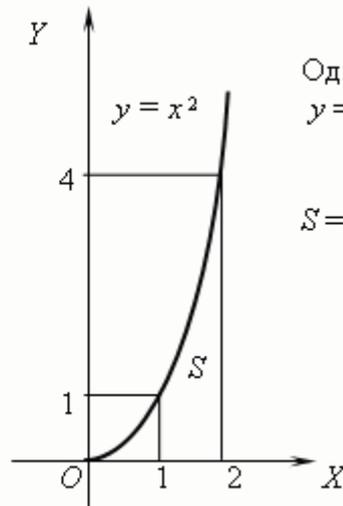
$$F(a) + C = S(a) = 0,$$

отсюда, $C = -F(a)$ и $S(x) = F(x) - F(a)$. Так как площадь криволинейной трапеции равна $S(b)$, то подставляя $x = b$, получим:

$$S = S(b) = F(b) - F(a).$$

Пример . Найти площадь фигуры, ограниченной кривой $y = x^2$ и прямыми $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$ (рис.9).

Решение.



Одна из первообразных функции $y = x^2$ есть $F(x) = x^3 / 3$. Тогда

$$S = F(2) - F(1) = \frac{2^3}{3} - \frac{1^3}{3} = \frac{7}{3}.$$

Рис. 9

Определённый интеграл. Рассмотрим другой способ вычисления площади криволинейной трапеции. Разделим отрезок $[a, b]$ на n отрезков равной длины точками: $x_0 = a < x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$

$$f(x_{k-1}) \Delta x = \frac{b-a}{n} f(x_{k-1}),$$

а сумма площадей этих прямоугольников (рис.10) равна:

$$S_n = \frac{b-a}{n} [f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{n-1})].$$

Этот предел называется интегралом функции $f(x)$ от a до b или определённым интегралом:

$$\int_a^b f(x) dx, \text{ т.е. } S_n \rightarrow \int_a^b f(x) dx \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Числа a и b называются пределами интегрирования, $f(x) dx$ – подынтегральным выражением.

$$S = \int_a^b f(x) dx.$$

Формула Ньютона - Лейбница. Сравнивая две формулы для площади криволинейной трапеции, приходим к следующему заключению: если $F(x)$ - первообразная функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$, то

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).$$

Это и есть знаменитая формула Ньютона – Лейбница. Она справедлива для любой функции $f(x)$, непрерывной на отрезке $[a, b]$.

Пример. Вычислить интеграл: $\int_0^\pi \sin x dx$.

Используя таблицу интегралов элементарных функций

получим:

$$\int_0^{\pi} \sin x \, dx = -\cos x \Big|_0^{\pi} = -\cos \pi - (-\cos 0) = 2.$$

Содержание работы.

Вариант 1

Вычислите определенный интеграл.

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) $\int_0^2 3x^2 \, dx$; | 4) $\int_0^1 (4x^4 - 2x) \, dx$; |
| 2) $\int_0^1 x^4 \, dx$; | 5) $\int_0^1 (x^3 - 6x^5) \, dx$; |
| 3) $\int_0^1 4t^3 \, dt$; | |

Вариант 2

Вычислите определенный интеграл.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\int_0^1 (2x^3 + 2x) \, dx$ | |
| 2) $\int_0^1 x^5 \, dx$; | 4) $\int_0^1 (5x - 3) \, dx$; |
| 3) $\int_0^1 2x^3 \, dx$; | 5) $\int_0^1 (2x^2 + 5) \, dx$. |

Критерии оценки:

«5» - ставится за 5 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 4 верно решенных задания;

«3» - ставится за 3 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №25

Тема 15.3 Способы вычисления определенных интегралов.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач.

Задание: Вычисление определенных интегралов

Теоретический материал.

Определение 1. Пусть дана функция $y = f(x)$. Фигура, ограниченная графиком функции $y = f(x)$, вертикальными прямыми $x = a$, $y = b$ и осью Ox , называется криволинейной трапецией.

Отрезок $[a, b]$ разобьем на n частей точками $x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b$. Проведя через эти точки вертикальные прямые, разобьем исходную фигуру на n более "узких" криволинейных трапеций. Заменим каждую "узкую" криволинейную трапецию с основанием $[x_{k-1}, x_k]$ на прямоугольник с высотой $f(x_k)$

Теорема 1. Если функция $f(x)$ непрерывна на промежутке $[a, b]$, то $\lim_{\max \Delta x_k \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(x_k) \cdot \Delta x_k$ существует и конечен.

С геометрической точки зрения число $\int_a^b f(x) dx$ естественно считать площадью соответствующей криволинейной трапеции при $f(x) \geq 0$.

Теорема 1. Функция $G(x) = \int_a^x f(t) dt$ является первообразной функции $f(x)$, если $f(x)$ непрерывна.

Теорема 2. (Формула Ньютона-Лейбница). Пусть $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, тогда $\int_a^x f(t) dt = F(x) \Big|_a^x = F(x) - F(a)$.

Значение этой формулы трудно переоценить хотя бы по той причине, что вычисление определенных интегралов сводится к уже разработанной технике вычисления неопределенных интегралов.

$$\int_0^1 (x^2 + x - 1) dx = \left(\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_0^1 = -\frac{1}{6}$$

Пример 1.

Содержание работы.

1 вариант

1. . Вычислите интеграл:

а) $\int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx$; б) $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$.

2. Для функции $f(x) = 3 \sin x$ найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку $M \left(\frac{\pi}{2}; 0 \right)$

3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 0,5 x^2, y = 0, x = 2, x = 0$.

4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке $(-\infty; +\infty)$, если $F(x) = x^3 - 4, f(x) = 3x^2$.

5. Вычислите интеграл $\int_0^3 [x^2 + (x-3)^2] dx$

2 вариант

1. . Вычислите интеграл:

а) $\int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx$; б) $\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$.

2. Для функции $f(x) = 2 \cos x$ найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку $M \left(\frac{\pi}{3}; 0 \right)$

3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2 x^2, y = 0, x = 3, x = 0$.

4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке

$(-\infty; +\infty)$, если $F(x) = 2x - x^2$, $f(x) = 2 - 2x$.

$$\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$$

5. Вычислите интеграл

Критерии оценки:

«5» - ставится за 5 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 4 верно решенных задания;

«3» - ставится за 3 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №26

Тема 15.4 площади криволинейных трапеций.

Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Подготовка презентаций по теме: «Примеры применения интеграла в физике и технике»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ .

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №27

Тема 16.1 вероятность события.

Цель: Закрепить полученные знания

Задание: Решение задач на вычисление вероятности случайного события.

Содержание работы.

I вариант

- 1) Докажите тождество

$$C_n^9 + C_n^8 = C_{n+1}^9.$$

- 2) Решите уравнение

$$\frac{n!}{(n-5)!} = \frac{20n!}{(n-3)!}.$$

- 3) Решите уравнение

$$5C_{2n}^{n-1} = 8C_{2n-1}^n.$$

4) Талоны, свернутые в трубочку, занумерованы всеми двузначными числами. Наудачу берут один талон. Какова вероятность того, что номер взятого талона состоит из одинаковых цифр?

5) В ящике находятся детали, из которых 12 изготовлены на первом станке, 20—на втором и 16—на третьем. Вероятность того, что детали, изготовленные на первом, втором и третьем станках, отличного качества, соответственно равна 0,9; 0,8 и 0,6. Найдите вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

II вариант

- 1) Докажите тождество

$$C_{n+3}^5 + C_{n+3}^4 = C_{n+4}^5.$$

- 2) Решите уравнение

$$\frac{(2n)!}{(2n-3)!} = \frac{40n!}{(n-1)!}.$$

- 3) Решите уравнение

$$7C_{2n-2}^{n-2} = 3C_{2n-1}^{n-1}.$$

4) В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?

5) На двух поточных линиях производятся одинаковые изделия, которые поступают в ОТК. Производительность первой поточной линии вдвое больше производительности второй. Первая поточная линия в среднем производит 70% изделий первого сорта, а вторая— 90%. Наудачу взятое ОТК на проверку изделие оказалось первого сорта. Найдите вероятность того, что это изделие произведено на первой поточной линии.

Критерии оценки:

- «5»- ставится за 5 верно решенных задания;
- «4» - ставится за 4 верно решенных задания;
- «3» - ставится за 3 верно решенных задания;
- «2» - выполнено менее 3 заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №28

Тема 16.3 Дискретная случайная величина,

Цель: научиться находить в различных источниках информацию по данной теме и систематизировать её.

Задание: Подготовка презентации Статистические характеристики. Сбор и группировка статистических данных.

Теоретический материал.

Определение 1. Математическая статистика – это раздел математики, посвященный методам сбора, обработки и анализа статистических измерений (данных, результатов).

Определение 2. Генеральная совокупность - множество всех однородных объектов, подлежащих обследованию. Количество объектов этой совокупности называется ее объемом и обозначается N.

Статистические измерения представляют собой экспериментальные данные, полученные в результате обследования большого числа объектов или явлений, т.е. математическая статистика имеет дело с массовыми явлениями.

Введем основные понятия математической статистики.

Экспериментальные данные в области физической культуры и спорта представляют собой результаты измерения некоторых признаков (спортивный результат, результаты физических, психологических, биохимических, физиологических тестов) объектов, выбранных из большой совокупности объектов. Результаты измерений в математической статистике обозначаются латинскими буквами (X_1, X_2, \dots, X_n или Y_1, Y_2, \dots, Y_n).

Например, у спортсменов, занимающихся самбо, измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС) за одну минуту:

X_1 – показатель ЧСС 1-го спортсмена, X_2 – показатель ЧСС 2-го спортсмена, ..., X_n – показатель ЧСС n-го спортсмена.

Определение 3. Подмножество объектов, выбранных из генеральной совокупности, называют выборкой. Количество объектов, входящих в выборку, называется ее объемом и обозначается n .

Выборка должна полно и адекватно представлять необходимые для эксперимента свойства генеральной совокупности и ее объектов, т.е. должна быть репрезентативной или представительной. Представительность выборки обеспечивается различными способами ее организации (см., например, [9], [10], [13]).

Статистическая совокупность (статистическая выборка) - это ряд случайных значений измеряемого признака, варьирующихся в силу тех или иных статистических закономерностей.

Определение 4. Варианта - это единица выборки, т.е. каждое отдельное значение статистической совокупности, результат отдельного измерения. Обычно, варианта для случайной величины X обозначается через $x_i, i = 1, 2, \dots$.

Частота варианты x_i , обозначается n_i , это число, показывающее сколько раз встречается в выборке варианта x_i . Очевидно, что если в выборке различным вариантам x_1, x_2, \dots, x_k

соответствуют частоты n_1, n_2, \dots, n_k , то
$$\sum_{i=1}^k n_i = n$$

Относительная частота p_i^* это доля каждой частоты n_i в общем объеме выборки n , т.е.

$$p_i^* = \frac{n_i}{n}$$
. Очевидно, что
$$\sum_{i=1}^k p_i^* = 1$$
.

Определение 5. Упорядоченная по величине последовательность выборочных значений называется вариационным рядом.

Пример 1.

Результаты обследования группы легкоатлетов ($n=10$) в тройном прыжке (м):

№сп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i , м	14,32	14,05	14,22	14,16	14,18	14,16	14,05	14,14	14,22	14,05
ранж.	14,32	14,22	14,22	14,18	14,16	14,16	14,14	14,05	14,05	14,05

Третья строка таблицы представляет ранжированную или упорядоченную выборку, т.е. данная таблица является вариационным рядом.

Определение 6. Точечным вариационным рядом называют двустроковую таблицу, отражающую распределение различных значений выборки (первая строка таблицы) по частотам или относительным частотам (вторая строка таблицы).

Пример 2.

Точечный вариационный ряд, построенный для вариационного ряда, представленного выше:

X	14,32	14,22	14,18	14,16	14,14	14,05
n	1	2	1	2	1	3

Определение 7. Интервальным вариационным рядом называют двустроковую таблицу, в первой строке которой перечислены различные непересекающиеся промежутки выборочного отрезка значений (диапазона), а во второй - сумма частот или относительных частот значений выборки, попадающих в соответствующие выделенные промежутки.

Пример 3.

Разобьем упорядоченную выборку из приведенного выше примера на интервалы. Число интервалов можно рассчитать по формуле Стургеса (Sturges, 1926 г.):

$$K = 1 + 3.32 \cdot \lg N$$

тогда шаг (граница) интервала определяется так:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K}, \text{ где}$$

X_{\max} – максимальное значение измеряемого показателя в упорядоченной (ранжированной) выборке,

X_{\min} – минимальное значение показателя.

Для нашего примера: $K = 1 + 3.32 \cdot \lg N = 1 + 3.32 \cdot \lg 10 = 1 + 3.32 = 5$

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} = \frac{14.32 - 14.05}{5} = \frac{0.27}{5} \approx 0.06$$

Границу интервала обычно округляют в большую сторону до размерности измеряемого показателя. Нижняя границы первого интервала выбирается чуть меньше или равной

минимальному значению выборки. Обычно это значение равно $X_{\min} - \frac{h}{2}$. В приведенном

$$14.05 - \frac{0.06}{2} \cong 14.02$$

примере за нижнюю границу принимается следующее значение:

После этого строится таблица по результатам выборки, которые распределены в интервалы.

Найдем основные числовые характеристики статистической выборки из примера 2:

$n=10$

$$\bar{x} = \frac{1}{10}(14.32 + 14.22 \cdot 2 + 14.18 + 14.16 \cdot 2 + 14.14 + 14.05 \cdot 3) = 14.155$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{10}(14.32^2 + 14.22^2 \cdot 2 + 14.18^2 + 14.16^2 \cdot 2 + 14.14^2 + 14.05^2 \cdot 3) = 200.371$$

$$D_B = \overline{x^2} - [\bar{x}]^2 = 200.371 - 200.364 = 0.007$$

$$\sigma^2 = n \frac{10}{9} \cdot D_B = 0.0078$$

$$\sigma = \sqrt{s^2} = 0.0883$$

Одной из задач статистики является оценка параметров (a , D , σ и т.д.) распределения случайной величины X по данным выборки x_1, x_2, \dots, x_n .

Выделяются два вида оценок параметров - точечная и интервальная.

Точечной оценкой называется оценка, полученная в виде одного числа. Интервальная оценка это оценка, задающая границы интервала изменения параметра (доверительный интервал) с определенной точностью, которая обеспечивает требуемую надежность. Доверительный интервал должен покрывать истинное неизвестное значение параметра с вероятностью близкой к 1.

Содержание работы.

Представление результатов измерений в виде интервального вариационного ряда:

X	14,02-14,08	14,08-14,04	14,14-14,20	14,20-14,26	14,26-14,32
n	3	0	4	2	1

Критерии оценки:

Оценка «5» 90 ÷ 100 процентов верно выполненных заданий

Оценка «4» 80 ÷ 89 процентов верно выполненных заданий

Оценка «3» 70 ÷ 79 процентов верно выполненных заданий

Оценка «2» менее 70 процентов верно выполненных заданий

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №29

Тема 16.3 Дискретная случайная величина,

Цель: Расширить кругозор, повысить интерес к предмету

Задание: Подготовка презентации: «Великий Эйнштейн»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Оценка выступления

Самостоятельная внеаудиторная работа №30

Тема 17.3. Приемы решения неравенств.

Цель: изучить основные приёмы решения уравнений и неравенств

Задание: Составить презентацию основные приёмы решение уравнений и неравенств.

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторного занятия. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: анализ и оценка презентации

Самостоятельная внеаудиторная работа №31

Тема 17.6 Решение систем неравенств.

Цель: закрепить полученные знания по теме в процессе решения задач.

Задание: Решение систем неравенств

Теоретический материал.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ НЕРАВЕНСТВ

Решить систему неравенств — значит найти множество общих решений двух или нескольких неравенств.

Значение переменной, при котором каждое из неравенств системы обращается в верное числовое неравенство, называется **решением системы неравенств**. Множество решений системы неравенств есть пересечение множеств решений входящих в нее неравенств.

$\begin{cases} 3x - 1 > 2 \\ 3x - 1 < 8 \end{cases}$ — систему неравенств можно записать так: $2 < 3x - 1 < 8$

Решение системы линейных неравенств сводится к следующим случаям (считаем $a < b$):



Пример 1. Решить систему неравенств: $\begin{cases} 1 - 5x > 12 \\ 6x - 18 > 0 \end{cases}$

$$\begin{cases} 1 - 5x > 12 \\ 6x - 18 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5x > 12 - 1 \\ 6x > 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < -\frac{11}{5} \\ x > 3 \end{cases} \rightarrow \text{no solution}$$

Ответ: $x \in \emptyset$.

Пример 2. Решить систему неравенств: $\begin{cases} x < 0 \\ x^2 + x - 6 > 0 \end{cases}$

Квадратный трехчлен разложим на множители: $x^2 + x - 6 = 0$ $x^2 + x - 6 = (x - 2)(x + 3)$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -1 & x_1 = 2 \\ x_1 \cdot x_2 = -6 & x_2 = -3 \end{cases}$$

Содержание работы.

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | $\begin{cases} \frac{x+4}{x-2} < 0 \\ \frac{x+8}{x-7} > 0 \end{cases}$ | 3 | $\begin{cases} x^2 - x - 6 \geq 0 \\ x^2 - 4x < 0 \end{cases}$ |
| 2 | $\begin{cases} \frac{x-5}{x+2} < 0 \\ \frac{x+7}{x-1} > 0 \end{cases}$ | 4 | $\begin{cases} x^2 - 4 < 0 \\ x + 1 > 0 \\ \frac{1}{2} - x > 0 \end{cases}$ |

Критерии оценки:

«5» - ставится за 4 верно решенных заданий;

«4» - ставится за 3 верно решенных задания;

«3» - ставится за 2 верно решенных задания;

«2» - если решено менее 2-х заданий.

Контроль: Анализ и оценка самостоятельной работы

Самостоятельная внеаудиторная работа №32

Тема 17.7 Решения содержательных задач.

Цель: тренировка навыка сбора, обработки и систематизации информации

Задание: Подготовка опорного конспекта по теме «Основные приемы решения уравнений и неравенств»

Содержание работы.

Работа выполняется внеаудиторно. Студенты работают самостоятельно. Использовать можно как домашний компьютер, так и компьютеры учебного кабинета в свободное от занятий время. Презентацию сохранить и предоставить на проверку в электронном виде.

<http://ikt.rtk-ros.ru/p11aa1.html>

Требования к презентации, написания тезисов и докладов изложено в ПРИЛОЖЕНИИ.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема не раскрыта.

Контроль: Анализ содержания и оценка конспекта

Самостоятельная работа над индивидуальным проектом.

Цель: тренировка навыка сбора, обработки и систематизации информации

Условия контроля: выполняется внеаудиторно, письменно.

Время выполнения: 10 часов.

Этапы работы над проектом:

1. Комплектование списка информационных источников
2. Написание пояснительной записки или введения
3. Работа над основной частью проекта
4. Завершение работы над проектом: написание заключения, оформление списка информационных источников и приложений
5. Подготовка проекта к проверке: вычитывание, редактирование, корректировка
6. Подготовка текста выступления и компьютерной презентации к защите индивидуального проекта
7. Защита индивидуального проекта.

Темы индивидуальных проектов:

1. Взаимосвязь архитектуры и математики в симметрии.
2. Геометрия Евклида и ее значение в математике.
3. Практическое применение геометрии Лобачевского.
4. Геометрия формы в искусстве.
5. Геометрия многогранников и их практическое применение.
6. Графики элементарных функций в рисунках.
7. Графический метод решения уравнений и неравенств.
8. Бутылка Клейна и ее применение при решении задач математики.
9. Интеграл и его применение в жизни человека.
10. Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека.

11. Математические секреты пирамид древнего Египта.
12. Предыстория математического анализа, значение производной в различных областях науки.
13. Применение подобия треугольников при измерительных работах.
14. Природа и история комплексных чисел.
15. Производная и ее применение в экономике.
16. Применение показательной и логарифмической функции в экономике.
17. Симметрия в природе и архитектуре.
18. Мультипликативные функции, их свойства и применение при решении задач.
19. Знаменитые ошибки, допущенные при доказательстве геометрических теорем.
20. Гармонический треугольник Лейбница, история и причины возникновения.
21. Матричная алгебра в экономике.
22. Графы и их применение при решении экономических задач.
23. Нетрадиционные методы решения квадратных уравнений.
24. Пифагор: научные данные и легенды.
25. Проявление золотого сечения в жизни человека.
26. Теорема Вариньона и её применение к решению задач.
27. Тайны золотой пропорции
28. Роль геометрии в построении паркета.
29. Применение свойств квадратичной функции при решении задач.
30. Применение графических методов при решении текстовых задач.
31. Нумерология и ее значение в жизни человека.
32. Задачи на наибольшее и наименьшее значение величин и методы их решения.
33. Геометрия в живописи, скульптуре и архитектуре.
34. Вывод признаков делимости в различных системах счисления.
35. Векторы и их прикладная направленность в геометрии и физике.
36. Нелинейные Диофантовы уравнения и способы их решения.
37. Иррациональность и ее роль в построении арок и куполов.
38. Взаимосвязь шахмат и математики.
39. Элементы теории вероятностей в народных играх.
40. Своеобразие топологических моделей в теории и практике.
41. Решение задачи квадратуры круга в её средневековой постановке.
42. Применение подобия треугольников в жизни.
43. Математические мотивы в художественной литературе.
44. Использование неравенств при решении экономических задач.
45. Арифметическая и геометрическая прогрессия в нашей жизни.
46. Векторы и их прикладная направленность в геометрии и физике.
47. Вывод признаков делимости в различных системах счисления.
48. Геометрические фигуры в дизайне тротуарной плитки.
49. Принцип Дирихле и его применение при решении геометрических задач.
50. Тайны ряда Фибоначчи: как работает принцип золотого сечения в архитектуре.

Критерии оценивания индивидуальных проектов

Критерии	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовл.)	2 (неудовл.)
1. Соответствие содержания работы ее теме.	Все структурные элементы работы по своему содержанию ориентированы на тему, раскрывают ее в полном объеме.	В основном все структурные элементы работы ориентированы на тему, раскрывают ее в полном объеме. Имеются отступления от темы в незначительных	Тема раскрывается поверхностно, не все теоретические положения освещены в работе, бедный фактический и иллюстративный материал.	Неверно определена цель работы, содержание не соответствует теме.

		теоретических положениях.		
2. Уровень аналитической защиты	Выводы опираются на факты и являются обоснованными, понимание ключевой проблемы; понимание противоречий между идеями	Некоторые важные факты упускаются, но выводы правильны; ключевая проблема выделяется, но не всегда понимается глубоко; не все вопросы удачны; не все противоречия выделяются	Упускаются важные факты и многие выводы неправильны; ошибки в выделении ключевой проблемы; противоречия не выделяются	Большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; факты не соответствуют рассматриваемой проблеме; неумение выделить ключевую проблему (даже ошибочно);
3. Фактологическое обоснование исследования.	Теоретические положения подкрепляются соответствующими фактами; отсутствуют фактические ошибки;	Теоретические положения не всегда подкрепляются соответствующими фактами; встречаются ошибки в деталях или некоторых фактах.	Теоретические положения и их фактическое подкрепление не соответствуют друг другу; ошибки в ряде ключевых фактов	Смешивается теоретический и фактический материал, между ними нет соответствия
4. Владение материалом.	Студент свободно излагает основные положения работы, демонстрирует отличные знания всех теоретических положений своей темы. Не допускает фактических ошибок. Грамотно и уверенно отвечает на вопросы. Уверенно и аргументированно отстаивает свою точку зрения.	Студент излагает основные положения работы, иногда пользуясь текстом выступления, демонстрирует хорошие знания всех теоретических положений своей темы. Не допускает фактических ошибок. В основном правильно отвечает на вопросы. Умеет отстаивать свою позицию.	Студент излагает основные положения работы, не отрываясь от текста выступления, допускает фактические ошибки. Путается в теоретических положениях и практических выводах. Не на все вопросы отвечает правильно. Не имеет собственной позиции.	Студент читает выступление, не отрываясь от текста и демонстрирует полное незнание излагаемой темы и самой работы.
5. Грамотность оформления работы	Работа соответствует нормам правописания, всем стандартным требованиям к структуре, объему и оформлению работы.	Работа соответствует стандартным требованиям, к объему, к структуре. Имеются незначительные ошибки в нормах правописания, нарушения в оформлении работы.	Имеются ошибки в правописании. Работа в основном соответствует по своей структуре стандартным требованиям. Объем выдержан по минимуму. Имеются нарушения в оформлении работы.	Работа по объему, структуре и оформлению не соответствует стандартным требованиям.
6. Организация и	Удачное использование	Использование	Отсутствие некото-	Неумение

культура защитного выступления (введение, основная часть, заключение)	правильной структуры ответа (введение - основная часть - заключение); определение темы; ораторское искусство (умение говорить аргументировано, красиво, грамотно, корректно)	структуры ответа, но не всегда удачное; определение темы; в ходе изложения встречаются паузы, неудачно построенные предложения, повторы слов. Речь аргументирована, достаточно грамотна.	рых элементов ответа; неудачное определение темы или её определение после наводящих вопросов; сбивчивый рассказ, незаконченные предложения и фразы, постоянная необходимость в помощи преподавателя.	сформулировать вводную часть и выводы; не может определить даже с помощью преподавателя, рассказ распадается на отдельные фрагменты или фразы
7. Компьютерная презентация защиты.	Имеется компьютерная презентация, отвечающая всем требованиям к содержанию, речевой грамотности, дизайну и техническому исполнению.	Имеется компьютерная презентация, в основном отвечающая требованиям к содержанию, дизайну и техническому исполнению.	Наличие и качество компьютерной презентации на оценку не влияют.	Наличие и качество компьютерной презентации на оценку не влияют.

Приложение

Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной работы.

1. Составление конспекта

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

Выделите главное, составьте план.

Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

2. Подготовка и презентация доклада

Доклад - это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Деятельность преподавателя:

- выдаёт темы докладов-
- определяет место и сроки подготовки доклада: домашняя работа, второе, третье и седьмое занятие;
- оказывает консультативную помощь студенту: по графику проведения консультаций;
- определяет объём доклада: 5-6 листов формата А4, включая титульный лист и содержание;
- указывает основную литературу;
- оценивает доклад и презентацию в контексте занятия.

Деятельность студента:

- собирает и изучает литературу по теме;
- выделяет основные понятия;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформляет доклад письменно и иллюстрирует компьютерной презентацией;
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

Инструкция докладчикам и содокладчикам

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь:

- сообщать новую информацию
- использовать технические средства
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада)
- сообщение основной идеи
- современную оценку предмета изложения
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов

- живую интересную форму изложения
- акцентирование оригинальности подхода

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока должны сопровождаться иллюстрациями разработанной компьютерной презентации.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы.

Подготовка материала-презентации

Создание материалов-презентаций – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint (см. прил. 3).

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Требования к презентации

На первом слайде размещается: название презентации; автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке); год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

Оформление слайдов	
Стиль	необходимо соблюдать единый стиль оформления; нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации; вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)
Фон	для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)
Использование цвета	на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста; для фона и текста используются контрастные цвета; особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)
Анимационные эффекты	нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде; не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде
Представление информации	
Содержание информации	следует использовать короткие слова и предложения; время глаголов должно быть везде одинаковым; следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;

	заголовки должны привлекать внимание аудитории
Расположение информации на странице	предпочтительно горизонтальное расположение информации; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	для заголовков не менее 24; для остальной информации не менее 18; шрифты без засечек легче читать с большого расстояния; нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации; для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа; нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).
Способы выделения информации	Следует использовать: рамки, границы, заливку разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов
Объем информации	не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

4. Выполнение практических занятий

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных задач нужно обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. М: Юрайт, 2017. 439 с.
2. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М., 2014. 256 с.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М., 2014. 208 с.
4. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: 2014. 416 с.
5. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.
7. Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. М., 2013. 224 с.
8. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. М., 2015. 274 с.
9. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы. М., 2014. 248 с.
10. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы. М., 2014. 255 с.
11. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. обр. М., 2015. 258 с.
12. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10 класс. М., 2014. 214 с.
13. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 11 класс. М., 2014. 220 с.
14. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. М., 2013. 213 с.
15. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М., 2014. 311 с.
16. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 10 кл. / под ред. А.Б. Жижченко. М., 2014. 367 с.
17. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 11 кл. / под ред. А.Б. Жижченко. М., 2014. 336 с.

Дополнительные источники

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. От 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. № 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413"
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. - М., 2014

Интернет-ресурсы:

1. www.mat.1september.ru– Издательский дом «Первое сентября»
2. www.uchportal.ru - Учительский портал
3. <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika/> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
4. http://metodisty.ru/m/groups/files/npo_-_spo? Библиотека цифровых ресурсов творческой группы НПО & СПО
5. <http://www.fcior.edu.ru> – Информационные, тренировочные и контрольные материалы.
6. <http://www.school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
7. http://www.eknigi.org/estestvennye_nauki/127053-matematika-ucheb-dlya-ssuzov.html
8. <http://festival.1september.ru/articles/632002>
9. http://kvsm.kemsu.ru/_private1