МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
Частное профессиональное образовательное учреждение
«Республиканский полипрофессиональный колледж»

Цикловая методическая комиссия общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
_____ С.Р.Гаджибутаева

«01» сентября 2018 г.

МАТЕМАТИКА

Методические указания к выполнению самостоятельной работы

Специальность - 40.02.02 Правоохранительная деятельность

Кизляр
2018

Методические указания дисциплины «Математика**» составлены:**

- в соответствии с требованиями ФГОС СПО;
- на основании учебного плана специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность

Составитель (и):

Преподаватель М.М. Омарова

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой методической комиссии общеобразовательных дисциплин от «28» августа 2018 г., протокол № 1

Председатель ЦМК:

Гарунова А.А.

Методические указания согласованы:

Рецензент:

Старший помощник прокурора г. Кизляра Гасанов А.М

Библиотека:

зав. библиотеки Запорожец Л.А.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения учебной дисциплины является освоение системы базовых знаний, отражающих вклад математики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями**,** необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей

Задачи освоения учебной дисциплины:

-прочное и сознательное овладение студентами знаниями и умениями, необходимыми для изучения специальных дисциплин, разработки курсовых и дипломных проектов, для профессиональной деятельности и продолжения обучения.

-сформировать навыки математического моделирования, правильных представлений о сущности и специфике математических методов;

-обеспечить применение основных математических методов при решении прикладных задач;

-воспитывать культуру общения в трудовом коллективе, обществе;

-развивать способности самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Математика» входит в общеобразовательный цикл дисциплин специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность. Программа учебной дисциплины «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 40.02.02 Правоохранительная деятельность.

Освоение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения следующих дисциплин профессионального цикла: «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности», «Экономика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций у выпускника.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, в том числе ситуациях риска, и нести за них ответственность.

ОК 6. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 7. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, в том числе с представителями различных национальностей и конфессий.

ОК 9. Устанавливать психологический контакт с окружающими.

ОК 11. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- находить производные элементарных функций (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);

знать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11);
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира (ОК1, ОК3, ОК4, ОК 6 – ОК 9, ОК 11).

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИН

РАЗДЕЛ 1.РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ.

Тема 1.1. История развития понятия числа.

Содержание Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования. Натуральные числа. Целые и рациональные числа. Действительные числа.

Тема 1.2. Приближенные вычисления.

Содержание Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений.

РАЗДЕЛ 2.ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Тема 2.1 Функции. График функции.

Содержание. Числовая функция. Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.

Тема 2.2 Свойства функции.

Содержание. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Тема 2.3 Обратные и сложные функции

Содержание. Обратные функции. График обратной функции. Арифметические действия над функциями. Сложная функция (композиция).

Тема 2.4 Исследование функций и построение графиков.

Содержание. Схема исследования функции и построение графиков.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

Тема 3.1 Тригонометрические функции числового аргумента.

Содержание. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Тема 3.2 Основные формулы тригонометрии.

Содержание Основные тригонометрические тождества и их применение для преобразования выражений.

Тема 3.3 Формулы приведения и их применение для преобразования выражений

Содержание. Выведение формул приведения. Формулы приведения. Использование формул приведения для преобразования тригонометрических выражений.

Тема 3.4. Формулы суммы, разности аргументов, двойного аргумента и их применение для преобразования выражений.

Содержание. Формулы суммы и разности для синуса, косинуса, тангенса, двойного аргумента для синуса и косинуса и их применение для преобразования выражений.

Тема 3.5. Графики и свойства тригонометрических функций.

Содержание. Значения тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики тригонометрических функций

Тема 3.6. Обратные тригонометрические функции

Содержание. Определение обратных тригонометрических функций.

Тема 3.7. Простейшие тригонометрические уравнения.

Содержание. Простейшие тригонометрические уравнения. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.

Тема 3.8. Способы решения тригонометрических уравнений.

Содержание. Способы решения тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств, систем тригонометрических уравнений.

РАЗДЕЛ 4. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ

Тема 4.1 Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Содержание Аксиомы стереометрии и следствия из них

Тема 4.2. Параллельность в пространстве.

Содержание. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Признак параллельности прямых. Взаимное расположение прямых в пространстве.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Определение и признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Взаимное расположение плоскостей. Определение и признак параллельности плоскостей.

Тема 4.3. Перпендикулярность в пространстве.

Содержание. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность двух плоскостей.

Тема 4.4. Геометрические преобразования пространства.

Содержание. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование.

Тема 4.5. Угол между плоскостями.

Содержание. Угол между плоскостями. Двугранный угол

РАЗДЕЛ 5. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ

Тема 5.1 Векторы. Действия над векторами.

Содержание Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям.

Тема 5.2 Прямоугольная система координат в пространстве.

Содержание Прямоугольная система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости, прямой. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными своими координатами. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов.

Тема 5.3 Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Содержание Решение профессионально значимых задач.

РАЗДЕЛ 6. СТЕПЕННЫЕ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Тема 6.1 Корень n-ой степени, его свойства

Содержание Корень n-ой степени, его свойства.

Тема 6.2 Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Содержание Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Тема 6.3 Иррациональные уравнения.

Содержание. Решение иррациональных уравнений и систем иррациональных уравнений.

Тема 6.4 Степень с рациональным показателем.

Содержание. Степень с рациональным показателем и свойства. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Тема 6.5 Показательная функция.

Содержание. Свойства и график показательной функции.

Тема 6.6 Показательные уравнения и неравенства.

Содержание Способы решения показательных уравнений и неравенств, систем показательных уравнений.

Тема 6.7 Логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Содержание Понятие логарифма, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов. Переход к новому основанию логарифма. Преобразование логарифмических выражений.

Тема 6.8 Логарифмическая функция.

Содержание Свойства и график логарифмической функции.

Тема 6.9 Логарифмические уравнения и неравенства.

Содержание Способы решения логарифмических уравнений. Способы решения логарифмических неравенств. Решение систем логарифмических уравнений.

Тема 6.10 Степенная функция.

Содержание Свойства и график степенной функции.

РАЗДЕЛ 7. МНОГОГРАННИКИ И КРУГЛЫЕ ТЕЛА, ИХ ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ОБЪЁМЫ

Тема 7.1 Многогранники Призма.

Содержание Определения многогранных углов, многогранников. Определение призмы, её элементов. Формулы для нахождения площади поверхности и объёма призмы.

Тема 7.2 Параллелепипед.

Содержание Определение параллелепипеда. Его виды, свойства. Формулы для нахождения его площади поверхности, объёма. Основные принципы построения сечений параллелепипеда, куба.

Тема 7.3 Пирамида.

Содержание Определения пирамиды, её элементов. Формулы для вычисления площади поверхности и объёма.

Тема 7.4 Правильные многогранники.

Содержание Правильные многогранники.

Тема 7.5 Цилиндр.

Содержание Определения цилиндра, его элементов. Формулы для нахождения площади поверхности и объёма цилиндра.

Тема 7.6 Конус.

Содержание Определения конуса, его элементов. Формулы для нахождения площади поверхности и объёма конуса.

Тема 7.7 Шар, сфера.

Содержание Определения сферы, шара, элементов сферы и шара. Формулы для нахождения площади поверхности и объёма сферы и шара.

РАЗДЕЛ 8. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 8.1 Последовательности.

Содержание Последовательность, предел последовательности.

Тема 8.2 Производная функции.

Содержание Понятие производной. Физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Вычисление производной.

Тема 8.3 Применение непрерывности.

Содержание. Непрерывность функции. Метод интервалов.

Тема 8.3 Геометрический смысл производной

Содержание Определение касательной к графику функции, угловой коэффициент касательной. Знак углового коэффициента касательной, проведённой к графику функции. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной

Тема 8.5 Применение производной к исследованию функции.

Содержание Монотонность функции. Стационарные точки, точки экстремума. Построение графика функции.

Тема 8.6 Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значений функций

Содержание Наибольшее и наименьшее значение функции.

Тема 8.7 Первообразная.

Содержание Определение первообразной, основные свойства первообразной, таблица первообразных. Нахождение первообразных.

Тема 8.8 Определённый интеграл и его применение.

Содержание. Понятие определённого интеграла. Формула площади криволинейной трапеции. Нахождение площадей фигур.

Тема 8.9 Производная и первообразная для показательной и логарифмической функций

Содержание. Число е. Натуральный логарифм. Производная и первообразная для показательной и логарифмической функций

РАЗДЕЛ 9.ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ

Тема 9.1 Элементы комбинаторики.

Содержание Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Тема 9.2 Элементы тории вероятностей и математической статистики.

Содержание Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Независимые события. Дискретная случайная величина, закон её распределения. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Задачи математической статистики.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ темы	Вид внеаудиторной самостоятельной работы	Сроки выполнения (*указывается номер недели)*	Примерные нормы времени (час.)	Формы контроля
1 семестр				
1.1	Реферат	1	2	Отчет
1.2	Доклад	1	2	Доклад
2.1	Доклад	2	2	Доклад
2.3	Задачи	3	2	Решение примеров.
2.4	Контрольная работа	3	2	Контрольная
3.1	Реферат	4	2	Отчет
3.2	Реферат	4	2	Отчет
3.3	Доклад	5	2	Доклад
3.4	Доклад	5	2	Доклад
3.5	Задачи	6	2	Решение примеров.
3.6	Контрольная работа	6	2	Контрольная
3.7	Реферат	7	2	Отчет
3.8	Реферат	7	2	Отчет
4.1	Доклад	8	2	Доклад
4.2	Доклад	8	2	Доклад
4.3	Задачи	9	2	Решение примеров.
4.4	Контрольная работа	10	2	Контрольная
4.5	Реферат	11	2	Отчет
5.1	Реферат	12	2	Отчет
5.2	Доклад	13	2	Доклад
5.3	Доклад	14	2	Доклад
2 семестр				
6.5	Реферат	1	4	Отчет
6.6	Доклад	2	2	Доклад

№ темы	Вид внеаудиторной самостоятельной работы	Сроки выполнения (*указывается номер недели)*	Примерные нормы времени (час.)	Формы контроля
6.7	Доклад	3	2	Доклад
6.8	Задачи	4	2	Решение примеров.
6.9	Контрольная работа	5	2	Контрольная
6.10	Реферат	5	2	Отчет
7.1	Реферат	6	4	Отчет
7.2	Доклад	7	2	Доклад
7.3	Доклад	8	2	Доклад
7.4	Задачи	9	4	Решение примеров.
7.5	Контрольная работа	10	2	Контрольная
7.6	Реферат	11	2	Отчет
7.7	Реферат	12	4	Отчет
8.1	Доклад	13	2	Доклад
8.2	Доклад	13	2	Доклад
8.3	Задачи	14	2	Решение примеров.
8.4	Контрольная работа	14	2	Контрольная
8.5	Реферат	15	2	Отчет
8.6	Реферат	15	2	Отчет

ЗАДАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Раздел 1. Числовые множества и алгебраические выражения.

Тема 1.1Числовые множества.

Темы рефератов и докладов:

«Все о действительных числах»

«Где встречаются действительные числа?»

«Непрерывные дроби»

«История возникновения чисел»

«Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра»

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- повторить теоретические знания и практические умения, полученные ранее в школьном курсе математики за 9 класс;
- закрепить навыки оперирования с действительными числами;
- закрепить навыки выполнения действий с комплексными числами;

Индивидуальные задания:

1. Вычислите: а) $\frac{x}{|x|}$, *если* $x=-1;-\pi;3-\sqrt{5};$

б) $\sqrt{\left(\sqrt{2}-1{,}5\right)^2}+\sqrt{2}-1{,}5;$

в) $\sqrt{\left(3-2\sqrt{3}\right)^2}+3;$

г) $\sqrt{\left(4-3\sqrt{2}\right)^2}-3\sqrt{2};$

д) $\sqrt{\left(2-\sqrt{5}\right)^2}+\sqrt{\left(3-\sqrt{5}\right)^2}.$

2. Упростите выражение: а) $|ab^3|$, *если* : $a\succ 0; b\prec 0;$
$|ab^3|$, *если* : $a\prec 0; b\succ 0;$
$|ab^3|$, *если* : $a\prec 0; b\prec 0;$
$|ab^3|$, *если* : $a\succ 0; b\succ 0.$

б) $x|x|$, *если* $x\geq 0; x\prec 0;$

в) $\sqrt[4]{(x-1)^4}$;

г) $\sqrt[6]{(x-y)^6}$.

Даны комплексные числа z_1 и z_2. Найти: *а)* z_1+z_2; *б)* z_1-z_2; *в)* z_1z_2; *г)* z_1/z_2:		
$z_1=1+3i$ $z_2=-5+6i$	$z_1=2-5i$ $z_2=6-8i$	$z_1=3+7i$ $z_2=-8+6i$

Тема 1.2 Многочлены.

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- повторить теоретические знания и практические умения, полученные ранее в школьном курсе математики за 9 класс;
- Решение задач на преобразование многочленов и алгебраических дробей.

Индивидуальные задания:

1. Выполнить действия:

а) $\frac{2\mathbf{a}-3}{2\mathbf{a}}-\frac{\mathbf{b}-2}{\mathbf{b}}$; б) $\frac{3\mathbf{a}+9}{8\mathbf{a}}\cdot\frac{12\mathbf{a}^3}{\mathbf{a}+3}$; в) $\frac{\mathbf{x}^2-\mathbf{y}^2}{2\mathbf{x}}:(\mathbf{x}+\mathbf{y})$.

2. Упростите выражение $\frac{15\mathbf{a}}{5-\mathbf{a}}+\frac{6\mathbf{a}}{\mathbf{a}^2-25}\cdot\frac{7\mathbf{a}+35}{3}$.

3. Найти числовое значение выражения

$\left(\frac{2\mathbf{x}}{\mathbf{x}+\mathbf{y}}-\frac{2\mathbf{x}^2}{\mathbf{x}^2+2\mathbf{xy}+\mathbf{y}^2}\right)\cdot\left(1+\frac{2\mathbf{y}}{\mathbf{x}-\mathbf{y}}\right)$ при $\mathbf{x}=-1$, $\mathbf{y}=-\frac{1}{2}$.

Тема 1.3Уравнения. Системы уравнений.

Темы рефератов и докладов:

«Линейная функция её свойства и график»
«Квадратичная функция её свойства и график»
«Функция обратной пропорциональности её свойства и график»

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- повторить теоретические знания и практические умения, полученные ранее в школьном курсе математики за 9 класс;
- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;

Индивидуальные задания:

1) $\begin{cases} x - 3y = 10; \\ x^2 - 24y = 100. \end{cases}$	**2)** $\begin{cases} x = 7 + y; \\ x^2 = 56 + y^2. \end{cases}$
3) $\begin{cases} x + y = 4; \\ x^2 - y^2 = 32. \end{cases}$	**4)** $\begin{cases} x - y = 7; \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy. \end{cases}$
5) $\begin{cases} x + y = 8; \\ x^2 + y^2 = 16 + 2xy. \end{cases}$	**6)** $\begin{cases} x + 2y = 7; \\ 2y^2 + xy = 14. \end{cases}$
7) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13; \\ xy = -6. \end{cases}$	**8)** $\begin{cases} (x - 1)(y + 3) = 5; \\ 3x - y = 4. \end{cases}$

Тема 1.4 Неравенства. Системы неравенств.

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- повторить теоретические знания и практические умения, полученные ранее в школьном курсе математики;
- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;

Индивидуальные задания:

1. $\begin{cases} x + 2y \le 12; \\ 2x - 3y > -18. \end{cases}$	4. $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \le 0{,}3; \\ x + y > 7. \end{cases}$
2. $\begin{cases} 9x + 6y \le 30; \\ 10x + 6y \ge 24. \end{cases}$	**5.** $\begin{cases} \frac{y^2 - 4x^2}{2xy} > 1{,}5; \\ 10x + y < 9. \end{cases}$
3. $\begin{cases} 2x + 5y \ge 15; \\ 3x + 8y \ge -1. \end{cases}$	

Раздел 2. Степени, корни и логарифмы. Степенные, показательные и логарифмические функции.

Тема 2.1-2.2 Степень числа. Корень натуральной степени из числа.

Темы рефератов и докладов:

«Преобразования графиков функции: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, начала координат, прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат»

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки выполнения действий со степенями;

Индивидуальные задания:

<u>Задание 1</u>. Вычислите:

1) $\sqrt[3]{\frac{54}{250}}$; 2) $\sqrt[3]{38}\cdot\sqrt[3]{\frac{4}{19}}$; 3) $\sqrt[5]{11^{15}d^{10}}$; 4) $(27^{-2/3})^{-2}$

<u>Задание 2.</u> Найдите значение выражения:

1) $\left(3\sqrt[3]{2\sqrt[4]{2}}-\sqrt[4]{32\sqrt[3]{4}}\right)^{\frac{12}{5}}$; 2) $\frac{25-d^{-1}}{5+d^{-0,5}}-4d^{0,5}$ при $d = 64$.

<u>Задание 3</u>. Упростите выражения:

1) $k^{-5,3}\cdot 4k^{0,1}$; 2) $(\sqrt{x}-3)^2+6x^{\frac{1}{2}}$; 3) $\left(\frac{1}{\sqrt[6]{a}-1}-\frac{\sqrt[6]{a}+1}{\sqrt[3]{a}}\right):\frac{\sqrt[3]{a^2}}{\sqrt[3]{a}-2\sqrt[6]{a}+1}$.

<u>Задание 4.</u> Решите уравнения:

1) $\sqrt{12x^2+7x-10}-4x=5$;

<u>Задание 5.</u> Сумма двух чисел равна $\sqrt{18}$, а их разность равна $\sqrt{14}$. Найдите произведение этих чисел.

<u>Задание 6.</u> При каком значении ***x*** значение выражения

$$\frac{\sqrt{(m-x)^2}+\sqrt{(m-x)(n-x)}+\sqrt{(n-x)^2}}{\sqrt{(m-x)^2}-\sqrt{(m-x)(n-x)}+\sqrt{(n-x)^2}},$$ где $m \neq n$, равно 2,(3)?

Тема 2.3 Логарифмы.

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки выполнения действий с логарифмами;

Индивидуальные задания:

<u>Задание 1.</u>

1) Найдите область определения функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(x^2-9)$

2) Укажите два последовательных целых числа, между которыми заключено число $y = \log_{0,2} 0,5$

3) Найдите значение выражения $0,2^{\log_5 3}$

<u>Задание 2.</u> Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке $\left[\frac{1}{4}; 16\right]$

$$y = \log_2 x$$

<u>Задание 3.</u>

$\log_5 \sqrt{x+1} > 1$

$$\log_{0,1}(x^2+x-2) > \log_{0,1}(x+3).$$

Тема 2.5 Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки построения графиков простейших показательных функций;
- закрепить навыки решения показательных уравнений и неравенств;

Индивидуальные задания:

Вариант № 1

№ 1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $3^{x+2}+3^{x+1}+3^{x}=39$.

А) [-2; 0]

Б) [2; 4]

В) (4; 9]

Г) (0; 2)

№ 2. Решить неравенство: $3^{2x-1}>27^{2}$.

А) (1,5; +&)

Б) (-&; 1,5)

В) (-&; 3,5)

Г) (3,5; +&)

№ 3. Решить уравнение: $3^{x} * \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{x+1}} = 243$

Вариант № 2

№ 1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

1) $3^{7x+6}=27$.

А) (-4; -1)

Б) (-1; 0)

В) (0; 1]

Г) (1; 4)

2) $3^{x-½} * 3^{x+1} =1$

А) [-4; -2]

Б) (-2; -1)

В) [-1; 0)

Г) (1; 2)

№ 2. Найдите область определения функции: $y=\sqrt{1-\left(\frac{1}{4}\right)^{3x-2}}$.

А) [2/3; +∞)

Б) [1,5; +∞)

В) (-∞; 2/3]

Г) (2/3; +∞)

№ 3. Решите неравенство: $\left(\sqrt{3}\right)^{x} \le \frac{1}{27}$

А) (-∞; -6]

Б) (-∞; -12]

В) [-6; +∞)

Г) (-∞; -1.5)

Раздел 3 Тригонометрия
Тема 3.1 Основные понятия. Тригонометрические функции

Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки построения и исследования тригонометрических функций;

Индивидуальные задания:

Часть I

1. Найдите область значений функции $z = 3\sin x$.

2. Определите период функции: $z = \frac{1}{2}\cos 3t$.

3. Является ли функция чётной или нечётной: $z = -\sin t$.

4. Найдите нули функции: $z = 4\cos(t + \frac{\pi}{4})$.

5. Определите наибольшее и наименьшее значения функции: $z = 5\sin t + 2$.

Часть II

1. Постройте график функции $z = 3\cos(t - \frac{\pi}{3})$.

Найдите для данной функции:
1) область определения;
2) множество значений;
3) наибольшее и наименьшее значения, при каких значениях t достигаются;
4) непрерывность;
5) период;
6) чётность/ нечётность;
7) нули;
8) промежутки знакопостоянства;
9) промежутки монотонности.

Тема 3.2 Основные тригонометрические формулы и следствия из них

Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки вычисления тригонометрических выражений.

Индивидуальные задания:

1. Вычислить:

а). $\sin 58^0 \cos 13^0 - \cos 58^0 \sin 13^0$;

б). $\cos\frac{\pi}{12}\cos\frac{7\pi}{12} - \sin\frac{\pi}{12}\sin\frac{7\pi}{12}$.

в). $\sin\frac{\pi}{5}\cos\frac{3\pi}{10} + \cos\frac{\pi}{5}\sin\frac{3\pi}{10}$;

г). $\cos 78^0 \cos 108^0 + \sin 78^0 \sin 108^0$

2. Составить таблицу значений четырех тригонометрических функций различных углов.

Тема3.3-3.4 Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки вычисления тригонометрических уравнений и неравенств.

Индивидуальные задания:

<u>Задание 1.</u> Решите уравнения:

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

3) $\cos^2\frac{x}{2} - \sin^2\frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\cos 5x \cos 4x + \sin 5x \sin 4x = -\frac{1}{2}$;

5) $\cos x^2 = \frac{1}{2}$.

<u>Задание 2.</u> Укажите наименьший положительный корень уравнения (результат представьте в градусной мере).

$$tg\,(4x + 60°) = \sqrt{3}.$$

<u>Задание 3.</u> Укажите наименьший неотрицательный корень уравнения

$$\sin^2 x - 6\sin x + 5 = 0.$$

<u>Задание 4.</u> Найдите корень уравнения $6\cos(\pi - x) = \sin 2x$, принадлежащего отрезку $[\pi; 2\pi]$.

<u>Задание 5.</u> Решите уравнения: 1) $1 - 2\cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + tg^2 x = 0$;

2) $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$.

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 4.1 Предел функции
Работа с конспектом
Подготовка конспекта на тему: «Определение непрерывности функции. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма»
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки вычисления предела функции;

Индивидуальные задания:

1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x+1}-1}{x}$
2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 8x}{\sin 4x}$
3. $\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{2x^5+3x^4+x^3+1}{x^5+10x^4+5}$
4. $\lim\limits_{x\to +\infty}\dfrac{4x}{\sqrt{x^2+4x+1}+\sqrt{x^2+1}}$
5. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3+3x-1}{\sqrt{x^5+3}}$
6. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+6}-\sqrt{10x-21}}{5x-15}$
7. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{8-2x^2}{x^2+4x-12}$
8. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2-3x-5}{x+1}$
9. $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{2x^2-3x-5}{1+x+3x^2}$

Тема 4.2 Производная функции
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки дифференцирования простейших функций;

Индивидуальные задания:

Задание 1
Найдите производную, используя общий метод.

$f(x)=x$

$f(x)=2x-1$

$f(x)=2x^2$

$f(x)=-3x^3+3$

$f(x)=-\dfrac{1}{2}x^2+2$

$f(x)=2x^2-2x$

Задание 2.
Найдите производные следующих функций.

$y=1$

$y=x$

$y=2x$

$y=x^2$

$y=3x^3+3$

$y=4x^4+\dfrac{1}{3}x^3+\dfrac{1}{2}x^2+4$

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

$y=\dfrac{5x^2}{(x+1)}$

Задание 3

$y = 3x^{\frac{1}{3}} + 2x^{\frac{1}{2}} + 2$

$y = 7x^{\frac{6}{7}} + 6x^{\frac{5}{6}} + 5x^{\frac{4}{5}} + 3x^{\frac{2}{3}} + 2x + 5$

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

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

$y = \dfrac{6\sqrt{x}\sqrt[3]{x}}{4}$

Задание 4.

$y = \dfrac{x+5}{x-1}$

$y = \dfrac{3x-7}{2x+9}$

$y = \dfrac{(x-3)^2}{2x+1}$

$y = \dfrac{x^3+3x^2}{3x-1}$

$y = \dfrac{3x^2-2x-4}{2x-1}$

$y = \dfrac{2x+1}{x(x+1)}$

$y = 5(3x^2-5x+9)^{10}$

$y = 2\sqrt{1+2x^3-x^5}$

$y = \sqrt{(2-x)(3-2x)}$

$y = \sqrt{x^3-1}$

$y = \sqrt{\dfrac{2}{2x^2+1}}$

Задание 6

Производные тригонометрических функций.

$y = 7\cos x - 5\sin x - 9$

$y = 5\cos 2x$

$y = \sin x \cos x$

$y = \dfrac{\sin x}{\cos x}$

$y = 2tgx - ctgx$

$y = 2x - \sin 3x$

$y = \sin x(1+\cos x)$

$y = \dfrac{3-\cos x}{3+\cos x}$

$y = \dfrac{3-2tgx}{tgx}$

Задание 5

Производная сложной функции.

Тема 4.3 Исследование функции с помощью производной

Выполнение индивидуальных заданий

Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки исследования функций с помощью производной;

Индивидуальные задания:

1. Постройте график функции $y = -3(x-4)^2 + 2$ и исследуйте ее.
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$
3. Дана функция $y = 0,5x^4 - 4x^2$.

   Найдите:

   а). Промежутки возрастания и убывания функции;

   б). Точки экстремума;

   в). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1;3]$.

Раздел 5 Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 5.1 Неопределенный интеграл
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки нахождения неопределенного интеграла;

Индивидуальные задания:

1. $\int x dx$
2. $\int x^2 dx$
3. $\int x^5 dx$
4. $\int 2 dx$
5. $\int 6x dx$
6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$
7. $\int (3-x) dx$
8. $\int (4x - x^2) dx$
9. $\int 5(x-2) dx$
10. $\int (8x^3 + 4x - 7) dx$
11. $\int x^2 (1+3x) dx$
12. $\int (x+4)^2 dx$
13. $\int 3(2x-3)^2 dx$
14. $\int x(3-x)^2 dx$
15. $\int 4\sqrt{x} dx$
16. $\int \sqrt[3]{x^2} dx$
17. $\int \frac{dx}{x^2}$
18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$
19. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$
20. $\int (1+\cos x) dx$
21. $\int (2 - 3\sin x) dx$
22. $\int (3x^2 - 2\cos x) dx$

Тема 5.2 Определенный интеграл
Темы рефератов и докладов:
«Отработка навыков интегрирования различными методами»
«Примеры применения интеграла в физике и геометрии»
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки нахождения определенного интеграла;

Индивидуальные задания:

Вычислить следующие интегралы на промежутке от 1 до 4

1. $\int x dx$
2. $\int x^3 dx$
3. $\int x^6 dx$
4. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$
5. $\int (4-x) dx$
6. $\int 3(x-3) dx$
7. $\int (4x^3 + 8x - 2) dx$
8. $\int (x-2)^2 dx$
9. $\int 4(3x-2)^2 dx$
10. $\int x(5-x)^2 dx$
11. $\int 2\sqrt{x} dx$
12. $\int \sqrt[3]{x^2} dx$
13. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$
14. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$
15. $\int \frac{x dx}{2\sqrt{x}}$
16. $\int \frac{x\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3}} dx$
17. $\int \left(\frac{2}{x^2} - \frac{4}{\sqrt{x}} + 3\sqrt[3]{x^2} \right) dx$
18. $\int \frac{x - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt{x}} dx$
19. $\int 4\sin x dx$
20. $\int 2\cos x dx$
21. $\int \frac{2dx}{\cos^2 x}$
22. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$
23. $\int (1+\cos x) dx$
24. $\int (2 - 3\sin x) dx$

Раздел 6 Геометрия

Тема 6.1 Планиметрия.
Темы рефератов и докладов:
«Теорема Чевы и теорема Менелая»
«Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек»
«Задачи на построение, неразрешимость классических задач на построение»
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки нахождения элементов геометрических фигур;

Индивидуальные задания:

1. Две стороны параллелограмма относятся как $3:4$, а периметр его равен 70. Найдите большую сторону параллелограмма.
2. Площадь треугольника *ABC* равна 12. *DE* — средняя линия этого треугольника, параллельная стороне *AB*. Найдите площадь трапеции *ABDE*.
3. Найдите сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника со сторонами 4 и 9.
4. Периметр прямоугольника равен 42, а площадь 98. Найдите большую сторону прямоугольника.
5. Найдите диагональ прямоугольника, если его периметр равен 28, а периметр одного из треугольников, на которые диагональ разделила прямоугольник, равен 24.
6. Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.
7. Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 10 и 4. Найдите среднюю линию этой трапеции.
8. В параллелограмме $ABCD$высота, опущенная на сторону AB, равна 4, $\sin A = \frac{2}{3}$. Найдите AD.
9. В параллелограмме $ABCD$диагональ ACв два раза больше стороны ABи $ACD = 104^\circ$. Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
10. Площадь ромба равна 6. Одна из его диагоналей в 3 раза больше другой. Найдите меньшую диагональ.
11. Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 51. Тангенс острого угла равен $\frac{5}{11}$. Найдите высоту трапеции.
12. Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 26, а ее периметр равен 60. Найдите площадь трапеции.

Тема 6.2 Начальные понятия стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
Работа с конспектом
Подготовка конспекта на тему:

- «Задачи на параллельность прямых и плоскостей в пространстве»
- «Задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»

Темы рефератов и докладов:

- «Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур»
- «Площадь ортогональной проекции многоугольника»

Тема 6.3 Геометрические тела

Работа с конспектом
Подготовка конспекта на тему:
«Геометрические тела и их основные элементы»
Темы рефератов и докладов:
«Примеры симметрий в окружающем мире»

Тема 6.4 Объемы и площади поверхностей геометрических тел
Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки нахождения объемов и площадей геометрических тел;

Индивидуальные задания:

Задание 1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45°. Объём призмы равен 108 см^3. Найдите площадь полной поверхности призмы.

Задание 2. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}$ см. Найдите объём цилиндра.
Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2,5 см, 5 см и 6 см. Найдите ребро куба, объём которого в два раза больше объёма данного параллелепипеда.
Задание 3. Основанием прямой призмы является ромб со стороной 6 см и углом 60°. Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объём призмы.

Задание 4. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $6\sqrt{2}$ см. Найдите объём цилиндра.
Задание 5. Основанием пирамиды MABCD является квадрат ABCD, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, AD=DM=*a*. Найдите площадь поверхности пирамиды.

Тема 6.5 Векторы в пространстве
Темы рефератов и докладов:
«Разложение вектора по трем некомпланарным векторам»
Работа с конспектом
Подготовка конспекта на тему:

- «История возникновения прямоугольной системы координат»
- «Применение векторов в физических процессах»

Выполнение индивидуальных заданий
Цели работы:

- закрепить теоретические знания и практические умения по данной теме;
- закрепить навыки решения задач на применение векторов;

Индивидуальные задания:

Вариант 1	Вариант 2
I. Даны точки A(–4; 6; –3), B(7; –3; 5), C(–5; –4; 0), D(3; 0; –5). Найти: 1) координаты $\overrightarrow{AC}$ 2) расстояние между точками B и A 3) координаты середины P отрезка CB 4) $\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{AD}$ 5) угол между векторами $\overrightarrow{CB}$ и $\overrightarrow{AD}$ 6) угол между прямыми DC и AB 7) $(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DB}) \cdot \overrightarrow{BC}$ 8) коллинеарны ли векторы $\overrightarrow{CB}$ и $\overrightarrow{AD}$? (ответ обосновать) II. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол 120º, $\lvert\vec{a}\rvert = 4$, $\lvert\vec{b}\rvert = \sqrt{3}$. Найти $\lvert 2\vec{a} + \vec{b}\rvert$	I. Даны точки A(4; –6; 3), B(–5; 2; –5), C(0; –3; –4), D(–6; –3; 0). Найти: 1) координаты $\overrightarrow{BC}$ 2) расстояние между точками A и D 3) координаты середины X отрезка CB 4) $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{DC}$ 5) угол между векторами $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{DC}$ 6) угол между прямыми DA и CB 7) $(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB}) \cdot \overrightarrow{AB}$ 8) коллинеарны ли векторы $\overrightarrow{BA}$ и $\overrightarrow{DC}$? (ответ обосновать) II. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол 150º, $\lvert\vec{a}\rvert = 3$, $\lvert\vec{b}\rvert = \sqrt{6}$. Найти $\lvert\vec{a} + 3\vec{b}\rvert$

Раздел 7 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Тема 7.1 Элементы комбинаторики

Темы рефератов и докладов:

1. «Популярная комбинаторика»
2. «Треугольник Паскаля»
3. «Комбинаторные задачи в атомной отрасли»

Тема 7.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Темы рефератов и докладов:

1. «Числовые характеристики непрерывных случайных величин»
2. «Понятие о законе больших чисел»
3. «Обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов»
4. «Приложения математической статистики»
5. «Средние значения и применение их в статистике»

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если:

• работа выполнена полностью;

• в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;

• в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

• работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом

проверки);

• допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

• допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нормативные документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской федерации (от 29 декабря 2012 года)»
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности.
3. Рабочий учебный план специальности.

Основные источники:

1. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование) Электронный ресурс
2. Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Математика: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с. Электронный ресурс

Дополнительные источники:

1. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: Учебник. – М.:ФОРУМ-ИНФРА-М, 2012.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович. -11-е изд., стер. –М.: Мнемозина, 2013.-399 с.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /[А.Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г. Мордковича.-10-е изд., стер.- М.: Мнемозина,2012.-239 с.

Интернет-ресурсы

Газета «Математика» «издательского дома» «Первое сентября» http://www.mat. 1 september.ru

Математика в Открытом колледже http://www.mathematics.ru

Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ http://school.msu.ru

Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/collection/matematika/

Образовательный математический сайт Exponenta.ru http ://www. exponenta.ru

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru http://www.mathnet.ru

Портал Allmath.ru - вся математика в одном месте http ://www. allmath.ru

Виртуальная школа юного математика http://math.ournet.md

Геометрический портал http://www.neive.by.ru

Графики функций http:// graphfunk .narod.ru