

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

Математика
(очная форма обучения)

Методические указания к курсу
для студентов специальности 050708
«Педагогика и методика начального образования»
с дополнительной специальностью «Социальная педагогика»

Саратов 2011

УДК
ББК
И

Авторы-составители
Е. В. Сухорукова

Методические указания к курсу «Математика» составлены в соответствии с учебной программой и предназначены для студентов 1-4 курсов педагогического факультета специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования» с дополнительной специальностью «Социальная педагогика». В них представлены содержание изучаемого курса, планы практических занятий, задания для самостоятельной работы студентов, демо-вариант контрольной работы, вопросы к зачетам и экзаменам.

Рекомендуется к опубликованию в электронной библиотеке кафедрой педагогики и методик начального образования Балашовского института (филиала) Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского.

Работа представлена в авторской редакции.

© Сухорукова Е.В., 2011

Содержание

1. Требования ГОС ВПО по специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования»	4
2. Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4. Содержание дисциплины.....	7
5. Планы практических занятий.....	13
6. Контрольные вопросы.....	24
7. Демо-вариант контрольной работы.....	34
8. Задания для самостоятельной работы студентов.....	39
9. Темы рефератов	46
10. Библиографический список	48
11. Вопросы к экзаменам и зачетам	50

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Дисциплина «Математика» изучается студентами 1-4 курсов очной формы обучения.

1. Требования ГОС ВПО по специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования»

Множество - основное понятие курса математики. Математические утверждения и их структура. Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы - основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел. Аксиоматическое построение множества натуральных чисел. Теория чисел - основа вычислительных действий. Расширение множества целых неотрицательных чисел. Рациональные и действительные числа. Геометрическая интерпретация множества действительных чисел. Функции, уравнения, неравенства.

Величины и их измерение. Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Величины, изучаемые в начальной школе. Единицы измерения величин. Геометрические величины, изучаемые в начальной школе, их определение, свойства и признаки.

2. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Математика»:

- формирование у студентов систематизированных теоретических знаний основ математики, лежащих в основе построения курсов математики в начальной школе
- содействие становлению специальной профессиональной компетентности студентов путем обогащения базовой профессиональной компетентности предметным содержанием дисциплины «Математика»
- формирование у студентов готовности применить полученные знания в области профессиональной деятельности
- подготовка будущего учителя начальных классов как целостной личности, обладающей необходимыми теоретическими знаниями и практическими умениями, обеспечивающими качественное обучение математике и развитие личности младших школьников.

Задачи дисциплины:

- Раскрыть студентам мировоззренческое значение математики, углубить их представление о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- Дать студентам необходимые математические знания, на основе которых строится начальный курс математики, сформулировать умения, необходимые для глубокого овладения его содержанием;
- Способствовать развитию мышления;

- Развивать умения самостоятельной работы с учебными пособиями и другой математической литературой.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- определения и свойства теоретико-множественных операций и отношений, определение разбиения множества на классы;
- основные правила и методы решения комбинаторных задач;
- основные способы определения понятия, виды определений, требования к определению;
- простейшие схемы правильных рассуждений;
- теоретико-множественное обоснование арифметики целых неотрицательных чисел;
- основы аксиоматического метода, аксиоматическое обоснование арифметики целых неотрицательных чисел;
- основы построения непозиционных и позиционных систем счисления, алгоритмы действий в десятичной системе счисления, принципы работы ЭВМ;
- определение и свойства отношения делимости, основные признаки делимости;
- определения рационального числа и операций с рациональными числами, законы сложения и умножения, свойства множества рациональных чисел;
- определение операций с действительными числами, законы сложения и умножения;
- определение уравнения и неравенства с одной переменной;
- определения геометрических преобразований;
- линии первого и второго порядка;
- важнейшие величины, изучаемые в начальном курсе математики;
- определения и свойства геометрических величин.

уметь:

- выполнять теоретико-множественные операции над конечными и бесконечными множествами, в том числе и над геометрическими фигурами;
- устанавливать способ задания конкретного отношения и формулировать его свойства;
- распознавать числовые функции, устанавливать наличие прямой и обратной пропорциональности;
- находить ошибки в рассуждениях;
- иллюстрировать теоретико-множественный подход к числу и операциям над числовыми примерами из учебников математики для начальных классов, обосновывать выбор действия при решении простых текстовых задач;

- иллюстрировать аксиоматический подход примерами из начального курса математики;
- применять признаки делимости на практике, находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, устанавливать делимость суммы, разности и произведения на данное число, не выполняя указанных действий над числами;
- выполнять вычисления с рациональными числами;
- практически измерять величины: длину, площадь, объем, время, массу и др.; устанавливать вид зависимости между величинами при решении текстовых задач;

владеть навыками:

- решения простейших комбинаторных задач;
- анализа структуры определений понятий;
- анализа простейших рассуждений;
- решения и обоснования решений уравнений и неравенств с одной переменной;
- решения и обоснования решений задач на геометрические преобразования фигур, изображать фигуры на плоскости.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Бюджет времени по формам обучения, час
	Очная форма обучения
Всего	500
Аудиторные занятия, в том числе:	250
- лекции	128
- практические занятия	122
Самостоятельная работа студентов	250
Экзамен, зачет	Зачет – 2,4,6,7 семестры Экзамен – 1,3,5,8 семестры

4. Содержание дисциплины

Множество - основное понятие курса математики. Операции над множествами (пересечение) Понятие множества. Способы задания множеств. Равные множества. Подмножества. Универсальное множество. Круги Эйлера. Операции над множествами (объединение). Разность множеств. Дополнение множеств. Объединение множеств. Свойства объединений. Разность множеств. Симметрическая разность. Дополнение. Свойства вычитания и дополнения. Декартово произведение множеств. Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения множеств.

Бинарные отношения и их свойства. Взаимно-однозначное отображение. Отображение. Взаимно однозначное отображение. Равномощное множество. Отношения на множестве и их свойства. Отношения на множестве. Способы задания отношений. Свойства отношений. Связь отношений эквивалентности с разбиением множества на классы. Отношения порядка.

Разбиение множества на классы. Соответствия. Классификация. Требования к разбиению множества на попарно непересекающиеся классы. Разбиение множества на попарно непересекающиеся классы с помощью одного, двух, трех свойств. Соответствия между элементами множеств. Граф и график соответствия. Обратное и противоположное соответствия.

Элементы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Комбинаторные задачи. Декартово произведение. Кортж. Правило суммы. Правило произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Сочетания. Перестановки с повторениями. Сочетания без повторений. Свойства чисел C_n^k . Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

Математические утверждения и их структура. Сущность понятия. Определяемые и неопределяемые понятия. Содержание и объем понятия. Способы определения понятий. Математические утверждения и их структура. Высказывания.

Логические операции. Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание. Импликация. Эквиваленция. Тавтология.

Отношение эквивалентности и разбиении множества на классы – основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел. Теоретико – множественный подход к построению целых неотрицательных чисел. Краткие исторические сведения о возникновении понятия натурального числа и нуля. Количественная теория. Понятие натурального числа и нуля. Отношения «равно», «меньше». Свойства натурального ряда.

Количественная теория. Арифметические действия в множестве \mathbb{N} : сложение и вычитание. Определение суммы. Теорема существования и единственности. Законы сложения. Определение разности. Теорема существования и единственности разности. Теоретико-множественный смысл правил вычитания. Арифметические действия в множестве \mathbb{N} : умножение и деление.

Определение произведения. Существование и единственность. Законы произведения. Деление. Теоретико-множественный смысл правил деления.

Аксиоматическое построение множества натуральных чисел. Порядковая теория. Аксиомы Пеано. Понятие об аксиоматическом методе построения теории. Аксиомы Пеано. Свойства натурального ряда. Индукция. Полная и неполная индукция. Теорема математической индукции. Порядковая теория: сложение и умножение. Определение суммы. Существование и единственность. Свойства сложения. Таблица сложения. Умножение на множестве целых неотрицательных чисел. Существование и единственность умножения. Таблица умножения. Свойства умножения. Порядковая теория: вычитание и деление. Вычитание на множестве целых неотрицательных чисел. Существование и единственность разности. Правила вычитания. Деление на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства деления. Деление с остатком. Свойства множества целых неотрицательных чисел. Счет элементов конечного множества. Порядковые и количественные натуральные числа. Отрезок натурального ряда.

Натуральное число как результат измерения величин. Натуральное число как мера отрезка. Свойства числовых мер отрезков. Определение арифметических действий над числами, рассматриваемыми как меры отрезков. Определение арифметической операции над числами как мерами отрезков. Смысл вычитания чисел, являющихся мерами отрезков. Смысл умножения и деления чисел, являющихся значениями величин.

Теория чисел – основа вычислительных действий. Понятие системы счисления. Непозиционные системы счисления. Понятие системы счисления. Исторические сведения. Непозиционные системы счисления и форма записи числа в них. Запись чисел в Древней Руси

Позиционные системы счисления. Позиционные счисления. Форма записи числа в позиционных системах счисления. Появление позиционной системы счисления в России.

Десятичная система счисления. Арифметические действия в десятичной системе. Запись числа в десятичной системе. Арифметические действия в десятичной системе. Обоснование алгоритмов арифметических действий.

Позиционные системы, отличные от десятичной системы счисления. Запись числа в системе, отличной от десятичной. Арифметические действия в таких системах. Алгоритм перевода в другую систему счисления методом умножения. Алгоритм перевода в другую систему счисления методом деления с остатком. Применение двоичной системы счисления. Приборы для счета

Отношение делимости и его свойства. Определение отношения делимости. Свойства отношения делимости. Теоремы о делимости. Свойства делимости. Признаки делимости. Признак Паскаля. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 25.

Простые и составные числа. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Взаимно-

простые числа и их свойства.

НОК, свойства. Общее кратное, его свойства. НОК, его свойства. Основная теорема арифметики.

НОД, свойства. Общий делитель и его свойства. НОД и его свойства. Доказательство делимости на составное число. Алгоритм Евклида.

Расширение множества целых неотрицательных чисел. Краткие исторические сведения о возникновении понятия дроби. Задача расширения понятия числа в общем виде.

Целые числа. Отрицательные целые числа и их свойства. Исторические сведения о возникновении целых чисел. Возникновение практики измерения величин, изменяющихся в двух противоположных направлениях. Числовая прямая и множество целых чисел. Необходимость расширения понятия натурального числа. Свойства множества целых чисел. Целые числа как класс эквивалентности пар натуральных чисел. Арифметические операции в Z . Арифметические операции в целых числах – как класс попарно-эквивалентных упорядоченных пар натуральных чисел. Сложение целых чисел: целые числа одного знака, целые числа разных знаков. Вычитание целых чисел. Умножение целых чисел. Деление целых чисел.

Рациональные числа. Понятие дроби. Свойства рациональных чисел. Краткие исторические сведения о возникновении понятия дроби. Единичные дроби. Систематические дроби. Обыкновенные дроби общего вида. Десятичные дроби. Рациональное число как класс попарно-эквивалентных упорядоченных пар целых чисел $K_{\{(a,b)\}}$. Понятие дроби. Признак равенства дробей. Основное свойство дроби. Понятие положительного рационального числа. Арифметические действия во множестве рациональных чисел. Десятичные дроби. Сложение в Q^+ . Свойства сложения. Вычитание в Q^+ . Умножение рациональных чисел. Деление рациональных чисел. Правильная дробь. Выделение целой части из неправильной дроби. Смешанные числа. Упорядоченность множества рациональных чисел. Десятичные дроби. Алгоритмы арифметических действий над ними. Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби. Бесконечные десятичные периодические дроби. Чистопериодические дроби и смешаннопериодические дроби. Причина появления периода. Теорема о представлении несократимой бесконечной десятичной периодической дробью. Представление бесконечных периодических дробей в виде обыкновенных дробей. Аксиоматическое построение теории положительных рациональных чисел.

Действительные числа. Геометрическая интерпретация множества действительных чисел. Необходимость расширения рациональных чисел. Бесконечные десятичные дроби. Иррациональные числа. Множество положительных действительных чисел. Отношение порядка в R^+ . Свойства множества действительных чисел. Геометрическая интерпретация множества действительных чисел. Аксиоматика множества R^+ . Множество действительных чисел. Множество R как класс эквивалентных пар.

Арифметические операции в \mathbb{R}^+ . Сумма в \mathbb{R}^+ . Вычитание в \mathbb{R}^+ . Умножение в \mathbb{R} . Деление в \mathbb{R} . Правила округления чисел и действия с приближенными числами. Три источника приближенных значений. Округление чисел. Значащие цифры. Верные и сомнительные цифры. Приближенные числа. Сложение и вычитание приближенных чисел. Умножение и деление приближенных чисел. Границы приближенного значения величины. Абсолютная и относительная погрешности.

Функции. Числовая функция. Определение числовой функции. Множества значений функции. Способы задания функций.

График функции. Свойства функций. Монотонность функций. Четность, нечетность функций. Промежутки знакопостоянства.

Виды функций, их свойства и графики.

Постоянная функция. Прямая пропорциональность. Линейная функция. Обратная пропорциональность.

Квадратичная функция. Обратная пропорциональность. Квадратичная функция.

График квадратичной функции. Способы построения графика квадратичной функции. Построение графика квадратичной функции с помощью параллельного переноса. Отыскание координат вершины параболы. Построение параболы по точкам с ординатой, равной свободному члену квадратного трехчлена. Построение параболы по корням квадратного трехчлена.

Построение графических образов. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x+a)$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x)+a$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(-x)$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = -f(x)$.

Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $k > 1$.

Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $0 < k < 1$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $k > 1$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $0 < k < 1$.

Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(|x|)$. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = |f(x)|$.

Числовые выражения. Числовые равенства. Числовое выражение.

Числовые равенства. Свойства числовых равенств.

Неравенства. Числовые неравенства и их свойства. Некоторые важные неравенства.

Выражение с переменной. Тождество. Выражение с переменной Тождество.

Тождественные преобразования

Тождественные преобразования. Выражение с переменной. Область определения выражения. Тождественные преобразования выражений.

Тождество. Основные тождества.

Уравнения. Уравнение. Уравнения с одной переменной. Корни уравнения.

Область определения уравнений. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений. Основные типы уравнений.

Уравнения с двумя переменными. Уравнение с двумя неизвестными.

Графическое решение уравнения с двумя переменными.

Уравнение линии. Уравнение прямой. Уравнение окружности.

Неравенства с одной переменной. Неравенство с одной переменной. Область определения, область допустимых значений. Равносильность неравенств. Теоремы о равносильности неравенств. Примеры решения неравенств.

Системы и совокупности уравнений. Система уравнений с двумя неизвестными. Теоремы о равносильности систем уравнений. Системы линейных уравнений. Методы решения систем уравнений: Метод подстановки Метод сложения Метод введения новых переменных Графическое решение. Совокупность уравнений.

Системы неравенств. Системы неравенств. Двойные неравенства. Равносильность систем неравенств. Графическое решение систем неравенств.

Метод интервалов. Совокупность неравенств. Метод интервалов. Обобщенный метод интервалов. Совокупности неравенств.

Краткие исторические сведения о возникновении геометрии. Геометрия в Древнем Египте. «Начала» Евклида.

Неевклидовы геометрии. Проблема V постулата. Геометрия Лобачевского. Геометрия Римана.

Геометрические величины, изучаемые в начальной школе, их определение, свойства и признаки. Первоначальные неопределяемые понятия. Аксиомы принадлежности. Аксиомы порядка. Отрезок, луч, угол. Аксиомы равенства. Аксиома непрерывности. Аксиома параллельности. Равенство фигур.

Геометрические фигуры. Отрезок. Луч. Окружность, круг. Полуплоскость. Угол. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Треугольники.

Четырехугольники. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция. Многоугольники. Ломаная. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Построение некоторых правильных многоугольников.

Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки. Некоторые элементарные задачи на построение. Этапы решения задач на построение. Примеры задач на построение.

Многогранники. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение плоских фигур. Многогранник и его элементы. Выпуклый многогранник. Свойства выпуклых многогранников. Тела Платона. Призма. Параллелепипед. Куб. Тела вращения. Тела вращения. Цилиндр. Развертка. Конус. Развертка конуса. Шар. Величины.

Величины и их измерение. Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Из истории развития системы единиц величин. Понятие величины. Свойства скалярных величин. Понятие измерения величины.

Единицы измерения величин. Международная система единиц.

Величины, изучаемые в начальной школе. Длина отрезка. Измерение длины отрезка. Свойства длин отрезков. Свойство мультипликативности. Общие меры двух отрезков.

Понятие площади. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь треугольника. Площадь трапеции. Площадь правильного многоугольника.

Объем. Свойства объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы. Объем пирамиды. Объемы тел вращения.

Путь, время, скорость. Величины в начальном курсе математики. Путь, время, скорость. Зависимости между ними. Промежутки времени и их измерение. Масса, цена, количество, стоимость. Масса тела и ее измерение. Цена, количество, стоимость.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

5. Планы практических занятий

1 курс, 1 семестр

Занятие 1 Способы задания множеств и операций над ними.

План:

1. Способы задания множеств.
2. Отношения между ними.
3. Пересечение множеств.
4. Объединение множеств.
5. Разность множеств.
6. Дополнение множества.

Занятие 2. Свойства декартового произведения множеств

План.

1. Операции над множествами.
2. Декартово произведение множеств.
3. Свойства декартового произведения

Занятие 3. Понятие разбиения множества на классы

План.

1. Понятие разбиения множества на попарно-непересекающиеся классы.
2. Разбиение множества на классы с помощью 1го свойства
3. Разбиение множества на классы с помощью 2х свойств
4. Разбиение множества на классы с помощью 3х свойств.

Занятие 4. Соответствие между множествами. Графы соответствий

План.

1. Соответствие между множествами.
2. Граф соответствия.
3. Обратное соответствие
4. Противоположное соответствие.
5. Взаимно-однозначные соответствия.
6. Равномощные множества.

Занятие 5. Отношения на множестве. Отношение эквивалентности.

План.

1. Свойства отношений.
2. Графы отношений.
3. Свойства отношений.
4. Отношение эквивалентности.

Занятие 6. Комбинаторика. Размещения

План.

1. Комбинаторные задачи.
2. Правило суммы
3. Правило произведения.
4. Размещения.
5. Решение комбинаторных задач.

Занятие 7. Комбинаторика. Сочетания.

План.

1. Сочетания.
2. Свойства сочетаний
3. Решение комбинаторных задач.

Занятие 8. Комбинаторика. Перестановки

План.

1. Перестановки.
2. Перестановки с повторениями.
3. Перегородки.

Занятие 9. Контрольная работа

1. Повторение.
2. Контрольная работа

1 курс, 2 семестр

Занятие №1. Элементы логики

План.

1. Логические операции над высказываниями.
2. Конъюнкция
3. Дизъюнкция
4. Отрицание
5. Импликация
6. Эквиваленция.
7. Тавтологии
8. Кванторы.

Занятие №2. Строение и виды теорем

План.

1. Теорема.
2. Необходимые и достаточные условия.
3. Строение теоремы
4. Виды теорем

Занятие №3. Теоретико – множественный подход к \mathbb{N} числам. Арифметические операции План.

1. Количественное натуральное число.
2. Число нуль
3. Арифметические операции в \mathbb{N}
4. Приемы устных вычислений.

Занятие №4. Аксиоматическое построение \mathbb{N} чисел. Арифметические операции

План.

1. Порядковое натуральное число и нуль.
2. Арифметические операции в \mathbb{N}
3. Деление с остатком

Занятие №5. Метод математической индукции

План.

1. Индукция.
2. Аксиомы Пеано.
3. Суть аксиомы математической индукции.
4. Доказательство тождеств методом математической индукции

Занятие №6. Решение текстовых задач

План.

1. Текстовые задачи на движение
2. Текстовые задачи на работу
3. Текстовые задачи на части

Занятие №7. Натуральные числа и измерение величин

План.

1. Понятие числа как результата измерения величин.
2. Операции над числами

Занятие №8. Контрольная работа.

1. Повторение.
2. Контрольная работа

2 курс, 3 семестр

Занятие № 1. Запись чисел в различных системах счисления.

План:

1. Системы счисления
2. Позиционные системы счисления
3. Непозиционные системы счисления
4. Вычисления в Древней Руси
5. Вычисления на счетах

Занятие № 2. Арифметические действия в десятичной системе счисления.

План:

1. Десятичная система счисления.
2. Запись чисел в десятичной системе счисления
3. Арифметические действия в десятичной системе

Занятие № 3 Вычисления в различных системах счисления

План:

1. Сложение в различных системах счисления
2. Вычитание в различных системах счисления
3. Умножение в различных системах счисления
4. Деление в различных системах счисления

Занятие № 4 Перевод чисел из одной системы счисления в другую

План:

1. Перевод из десятичной системы счисления в другую систему счисления
2. Способы перевода из произвольной системы счисления в десятичную систему счисления.
3. Интересные задачи на системы счисления.

Занятие № 5. Отношение делимости. Признаки делимости.

План:

1. Отношение делимости
2. Деление с остатком
3. Признаки делимости

Занятие № 6. Простые и составные числа.

План:

1. Доказательство делимости методом математической индукции
2. Простые числа
3. Составные числа
4. Признаки делимости на составные числа

Занятие № 7. НОК. Различные способы нахождения.

План:

1. Общие кратные
2. НОК
3. Способы нахождения НОК
4. Свойства НОК

Занятие № 8. НОД. Различные способы нахождения.

План:

1. Общие делители

2. НОД
3. Способы нахождения НОД
4. Алгоритм Евклида
5. Связь НОД и НОК

Занятие № 9. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

2 курс, 4 семестр

Занятие № 1. Целые числа. Арифметические действия в \mathbb{Z}

План:

1. Эквивалентные пары.
2. Целое число как класс эквивалентных пар. Разбиение множества всех пар на классы.
3. Сложение пар, умножение пар.
4. Модуль числа
5. Арифметические действия в \mathbb{Z} .

Занятие № 2. Рациональные числа.

План:

1. Эквивалентные пары
2. Сложение и умножения пар
3. Приведение дробей к общему знаменателю
4. Решение арифметическим методом задач

Занятие № 3. Арифметические действия в \mathbb{Q}^+ .

План:

1. Сложение и вычитание дробей.
2. Умножение и деление дробей.
3. Сократимые и несократимые дроби
4. Решение задач арифметическим способом.

Занятие № 4. Действительные числа.

План:

1. Действительные числа.
2. Периодические дроби.
3. Чистопериодические дроби.
4. Смешанные периодические дроби.
5. Перевод обыкновенных дробей в периодические дроби

6. Перевод периодических дробей в обыкновенные дроби
7. Иррациональные числа

Занятие № 5. Арифметические действия в \mathbb{R} .

План:

1. Округление чисел.
2. Сумма и произведение в \mathbb{R} .
3. Умножение и деление в \mathbb{R}

Занятие № 6. Проценты. Промилли.

План:

1. Проценты.
2. Промилли.
3. Решение задач на проценты.
4. Старинные задачи на проценты.

Занятие № 7. Решение текстовых задач.

План:

1. Решение текстовых задач.
2. Старинные задачи.
3. Занимательные задачи.
4. Повторение. Подготовка к контрольной работе.

Занятие № 8. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

3 курс, 5 семестр

Занятие № 1. Способы задания функции. График функции.

План:

1. Функция.
2. Способы задания функции
3. График функции
4. Свойства функции
5. Чтение графиков.

Занятие № 2. Свойства функции. Прямая пропорциональность.

План:

1. Пропорции.

2. Свойства функции
3. Прямая пропорциональность.
4. График прямой пропорциональности.
5. Решение задач

Занятие № 3. Обратная пропорциональность

План:

1. Обратная пропорциональность.
2. Свойства обратной пропорциональности.
3. График обратной пропорциональности.
4. Решение задач

Занятие № 4. Квадратичная функция. Способы построения графика квадратичной функции.

План:

1. Квадратный трехчлен.
2. Квадратичная функция.
3. График квадратичной функции.
4. Способы построения графика квадратичной функции.

Занятие № 5. Построение графических образов.

План:

1. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x+a)$.
2. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x)+a$.
3. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(-x)$.
4. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = -f(x)$.
5. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $k > 1$.
6. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $0 < k < 1$.
7. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $k > 1$.
8. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $0 < k < 1$.
9. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(|x|)$.
10. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = |f(x)|$.

Занятие № 6. Выражение с переменной. Тождество.

План:

1. Выражение с переменной.
2. Тождество.
3. Тождественные преобразования.
4. Решение задач

Занятие № 7. Числовые неравенства

План:

1. Неравенство.

2. Числовые неравенства.
3. Свойства неравенств.
4. Подготовка к контрольной работе

Занятие № 8. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

3 курс, 6 семестр

Занятие № 1. Тождественные преобразования выражений

План:

1. Числовые выражения.
2. Выражение с переменной
3. Область определения выражений
4. Область допустимых значений выражений
5. Тождественные преобразования выражений.

Занятие № 2. Уравнения различных типов.

План:

1. Уравнения с одной переменной.
2. Корни уравнения.
3. Равносильность уравнений.
4. Линейные уравнения.
5. Квадратные уравнения.
6. Рациональные уравнения.
7. Уравнения, содержащие модуль.

Занятие № 3. Неравенства различных типов.

План:

1. Неравенства с одной переменной.
2. Равносильность неравенств.
3. Область допустимых значений неравенства.
4. Решение неравенств
5. Неравенства с параметром.

Занятие № 4. Системы уравнений.

План:

1. Системы уравнений
2. Количество решений системы линейных уравнений
3. Совместные системы.
4. Совокупность уравнений
5. Системы уравнений с параметрами

Занятие № 5. Системы неравенств.

План:

1. Решение систем неравенств:
2. Область допустимых значений
3. Совокупность неравенств.
4. Метод интервалов

Занятие № 6. Задачи на составление уравнений.

План:

1. Задачи на движение
2. Задачи на работу
3. Задачи на проценты
4. Старинные задачи

Занятие № 7. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

4 курс, 7 семестр

Занятие № 1. Геометрия на готовых чертежах

План:

1. Аксиомы планиметрии
2. Задачи на готовых чертежах.
3. Смежные и вертикальные углы
4. Признаки параллельности прямых
5. Теорема Фалеса

Занятие № 2. Треугольники. Решение задач

План:

1. Признаки равенства треугольников
2. Равнобедренные треугольники
3. Сумма углов треугольника
4. Прямоугольный треугольник
5. Средняя линия треугольника
6. Замечательные точки треугольника

Занятие № 3. Четырехугольники. Решение задач

План:

1. Признаки параллелограмма
2. Свойства параллелограмма

3. Квадрат.
4. Прямоугольник.
5. Ромб
6. Трапеция. Средняя линия трапеции

Занятие № 4. Многоугольники. Решение задач

План:

1. Ломанная.
2. Многоугольники.
3. Правильные многоугольники
4. Построение многоугольников
5. Сумма углов многоугольника

Занятие № 5. Окружность. Круг

План:

1. Центральный угол
2. Вписанные углы
3. Описание и вписанные треугольники
4. Угол между касательной и хордой
5. Окружность и многоугольник

Занятие № 6. Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки.

План:

1. Этапы решения задач на построение.
2. Этап анализа
3. Этап построение
4. Этап доказательство
5. Этап исследование.
6. Элементарные задачи на построение.
7. Решение задач на построение.

Занятие № 7. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

4 курс, 8 семестр

Занятие № 1. Многогранники. Теорема Эйлера

План

1. Аксиомы стереометрии.
2. Многогранники.

3. Теорема Эйлера.
4. Обобщённая теорема Эйлера.
5. Решение задач.

Занятие № 2. Равновеликость - равноставленность

План

1. Равновеликость фигур.
2. Равноставленность фигур.
3. Площадь произвольной плоской фигуры и ее измерение.
4. Палетка.

Занятие № 3. Построение сечений. Задачи на готовых чертежах

План

1. Сечение многогранников.
2. Построение сечений многогранников.
3. Построение сечений на готовых чертежах.
4. Метод следов.

Занятие № 4. Вычисление площадей и объемов пространственных тел.

План

1. Вычисление элементов многогранников.
2. Вычисление площадей
3. Вычисление объемов многогранников.

Занятие № 5. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа

6. Контрольные вопросы

1 курс:

1. Понятие множества, элемента множества.
2. Пустое множество.
3. Способы задания множеств.
4. Отношения между множествами, их изображение с помощью кругов Эйлера.
5. Примеры упражнений из начального курса математики, в которых встречаются различные способы задания множеств, выделения подмножеств.
6. Операции объединения и пересечения множеств, законы этих операций (с доказательством).
7. Примеры упражнений из начального курса математики, при выполнении которых встречаются операции объединения и пересечения множеств.
8. Разность множеств, дополнение к подмножеству.
9. Законы де Моргана.
10. Примеры упражнений из начального курса математики, в которых встречается разность множеств, дополнение к подмножеству.
11. Понятие классификации.
12. Разбиение множеств на классы при помощи свойств.
13. Виды заданий на классификацию в начальном курсе математики.
14. Понятие упорядоченной пары, декартова произведения двух множеств.
15. Свойства декартова умножения двух множеств.
16. Примеры заданий, в которых учащиеся встречаются с кортежами.
17. Понятие комбинаторной задачи.
18. Правила суммы и произведения.
19. Примеры комбинаторных задач из начального курса математики.
20. Понятие комбинаторной задачи.
21. Размещения с повторениями и без повторений, перестановки.
22. Сочетания.
23. Примеры комбинаторных задач начального курса математики.
24. Математические понятия, их особенности.
25. Объем и содержание понятия.
26. Отношения между понятиями.
27. Примеры упражнений из начального курса математики, направленных на раскрытие объема и содержания понятия и родо-видовых отношений между понятиями .
28. Определение понятия. Виды определений.
29. Требования к определению понятий.
30. Определения понятий в начальном курсе математики.
31. Структура определения понятия через род и видовое отличие.
32. Решение задач на распознавание по определениям различной структуры.

33. Примеры заданий на распознавание из начального курса математики.
34. Понятие высказывания.
35. Элементарные и составные высказывания.
36. Конъюнкция и дизъюнкция высказываний, законы этих операций
37. Примеры элементарных высказываний, конъюнкции и дизъюнкции высказываний из начального курса математики.
38. Отрицание высказываний. Законы отрицания.
39. Отрицание конъюнкции и дизъюнкции.
40. Примеры отрицаний высказываний из начального курса математики.
41. Понятие предиката, его области определения и множества истинности.
42. Конъюнкция предикатов, теорема о множестве истинности конъюнкции предикатов.
43. Примеры предикатов из начального курса математики.
44. Дизъюнкция предикатов. Теорема о множестве истинности дизъюнкции предикатов.
45. Отрицание предикатов, теорема о множестве истинности отрицания предикатов.
46. Примеры предикатов из НКМ.
47. Высказывания с кванторами, их логическая структура.
48. Способы установления значения истинности высказываний с кванторами.
49. Примеры высказываний с кванторами из НКМ и способы установления значения их истинности.
50. Отрицание высказываний с кванторами.
51. Отношение логического следования и равносильности между предикатами.
52. Необходимые и достаточные условия.
53. Примеры предложений начального курса математики, которые можно сформулировать со словами: "если ..., то...", "необходимо", "достаточно".
54. Понятия теоремы. Структура теоремы.
55. Виды теорем, связь между ними.
56. Закон контрапозиции, его иллюстрация на примерах.
57. Сформулируйте теоремы, представления о которых дается в начальном курсе математики.
58. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
59. Структура алгоритмов.
60. Способы задания алгоритмов.
61. Примеры алгоритмов НКМ.
62. Понятие соответствия между элементами 2-х множеств.
63. Способы задания соответствия.
64. Соответствие, обратное данному.
65. Взаимно однозначные соответствия.
66. Равномощные множества.

67. Примеры соответствий, рассматриваемых в НКМ.
68. Понятие бинарного отношения между элементами одного множества.
69. Способы задания бинарных отношений.
70. Примеры бинарных отношений, с которыми встречаются учащиеся начальных классов.
71. Понятие отношения на множестве.
72. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность.
73. Отношение эквивалентности и его связь с разбиением множества на классы.
74. Примеры отношений эквивалентности, которые изучаются в начальном курсе математики.
75. Понятие отношения на множестве.
76. Свойства отношений: антисимметричность, транзитивность, рефлексивность.
77. Отношение порядка, упорядоченность множества. Примеры отношения порядка в начальном курсе математики.

2 курс:

1. Различные подходы к построению арифметически натуральных чисел.
2. Понятие об аксиоматическом методе построения теории. Требования, предъявляемые к системе аксиом.
3. Аксиоматическое определение натурального числа.
4. Основные понятия и отношения, аксиомы Пеано.
5. Свойства отношения «непосредственно следовать за», изучаемые в начальном курсе математики.
6. Определение сложения. Его существование и единственность.
7. Таблица сложения. Использование аксиоматического подхода к сложению в начальном курсе математики.
8. Законы сложения натуральных чисел. Какие законы сложения изучаются в начальном курсе математики?
9. Определение умножения. Его существование и единственность.
10. Таблица умножения. Использование аксиоматического подхода к умножению в начальном курсе математики.
11. Законы умножения натуральных чисел
12. Определение вычитания натуральных чисел. Условие существования разности, его единственность.
13. Привести примеры упражнений начального курса математики, в которых вычитание рассматривается как действие обратное сложению.
14. Определение деления натуральных чисел. Условие существования частного, его единственность.
15. Привести примеры упражнений начального курса математики, в которых деление рассматривается как действие обратное умножению.
16. Невозможность деления на нуль.
17. Деление с остатком.

18. Привести примеры заданий из начального курса математики, при выполнении которых учащиеся выполняют деление с остатком.
19. Упорядоченность и другие свойства множества целых неотрицательных чисел.
20. Привести примеры упражнений из начального курса математики, при выполнении которых учащиеся неявно используют определения отношений «больше», «меньше», свойства множества натуральных чисел.
21. Метод математической индукции.
22. Краткие сведения о возникновении понятия натурального числа и нуля.
23. Различные подходы к построению множества целых неотрицательных чисел.
24. Теоретико-множественный подход к введению понятия натурального числа и нуля.
25. Отношения «равно», «меньше» и «больше» на множестве целых неотрицательных чисел.
26. Как вводятся понятия натурального числа и нуля, отношения «равно», «меньше» и «больше» на множестве в начальном курсе математики.
27. Теоретико-множественный смысл суммы целых неотрицательных чисел, ее существование и единственность.
28. Теоретико-множественный смысл законов сложения.
29. Дайте теоретико-множественное обоснование введения понятий сложения и суммы в начальном курсе математики.
30. Теоретико-множественный смысл разности целых неотрицательных чисел.
31. Теоретико-множественный смысл правил вычитания числа из суммы и суммы из числа.
32. Дайте теоретико-множественное обоснование введения понятия вычитания и разности в начальном курсе математики.
33. Приведите примеры вычислительных приемов, в которых применяются правила вычитания числа из суммы и суммы из числа.
34. Теоретико-множественный смысл произведения целых неотрицательных чисел.
35. Теоретико-множественный смысл законов умножения.
36. Определение произведения через сумму.
37. На основе какого определения изучаются понятия умножения и произведения в начальном курсе математики?
38. Как изучаются законы умножения?
39. Приведите примеры вычислительных приемов, в которых они применяются.
40. Теоретико-множественный смысл частного целого неотрицательного числа и натурального числа.

41. Теоретико-множественный смысл правил деления суммы и произведения на число.
42. Дайте теоретико-множественное обоснование изучения в начальном курсе математики понятий деления и частного.
43. Приведите примеры вычислительных приемов, в которых применяются правила деления суммы и произведения на число.
44. Понятие текстовой задачи. Составные части задачи. Приемы анализа содержания задачи.
45. Понятие текстовой задачи. Способы поиска решения.
46. Текстовая задача, ее составные части. Методы решения задач. Способы записи решения.
47. Составные части задачи. Этапы работы над задачей. Способы проверки правильности решения задачи.
48. Смысл натурального числа, полученного в результате измерения величин. Приведите примеры упражнений из НКМ, в которых используется этот подход.
49. Смысл сложения и вычитания натуральных чисел, полученных в результате измерения величин. Приведите примеры упражнений из НКМ, в которых используется этот подход.
50. Смысл умножения натуральных чисел, полученных в результате измерения величин. Приведите примеры упражнений из НКМ, в которых используется этот подход.
51. Смысл деления натуральных чисел, полученных в результате измерения величин. Приведите примеры упражнений из НКМ, в которых используется этот подход.
52. Понятие системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления.
53. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Дайте теоретическое обоснование изучению нумерации в начальном курсе математики.
54. Алгоритм сложения целых неотрицательных чисел в десятичной системе счисления. Правила выполнения сложения многозначных чисел в начальном курсе математики, их обоснование.
55. Алгоритм вычитания целых неотрицательных чисел в десятичной системе счисления. Правила выполнения вычитания многозначных чисел в начальном курсе математики, их обоснование.
56. Алгоритмы умножения многозначных чисел в десятичной системе счисления. Правила умножения многозначных чисел в начальном курсе математики, их обоснование.
57. Деление с остатком. Алгоритм деления целых неотрицательных чисел в десятичной системе счисления. Правила деления многозначных чисел в начальном курсе математики, их обоснование.

58. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел, арифметические действия. Применение двоичной системы счисления.
59. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: запись чисел, переход от записи чисел в одной системе к записи в другой. Применение двоичной системы счисления.
60. Определение отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости.
61. Делимость суммы, разности и произведения целых неотрицательных чисел.
62. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25. Приведите примеры упражнений из начального курса математики, в которых используются понятие делимости, свойства отношения делимости, теоремы делимости.
63. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Можно ли эти знания использовать в обучении математике младших школьников?
64. Наименьшее общее кратное, основные свойства.
65. Наибольший общий делитель чисел, основные свойства.
66. Признак делимости на составное число.
67. Алгоритмы нахождения наибольшего общего делителя.
68. Алгоритмы нахождения наименьшего общего кратного
69. Задача расширения множества натуральных чисел.
70. Понятие дроби. Основное свойство дроби.
71. Каков смысл понятия дроби в начальном курсе математики?
72. Приведите примеры упражнений, с помощью которых формируется понятие дроби.
73. Понятие положительного рационального числа. Приведите примеры упражнений начального курса математики, в которых неявно учитывается основное свойство дроби.
74. Отношение равенства и порядка на множестве. Как сравниваются дроби в начальном курсе математики? Приведите примеры упражнений.
75. Определение суммы положительных рациональных чисел. Законы сложения. Как трактуется сложение дробей в начальном курсе математики?
76. Определение произведения положительных рациональных чисел. Законы умножения. Какие упражнения начального курса математики формируют представление об умножении дробей?
77. Определение разности положительных рациональных чисел. Правило нахождения разности. Как трактуется вычитание дробей в начальном курсе математики?

78. Определение частного положительных рациональных чисел. Правило нахождения частного. Какие упражнения начального курса математики формируют у младших школьников представление о делении дробей?
79. Запись положительных рациональных чисел в виде десятичных дробей. Понятие десятичной дроби.
80. Необходимое и достаточное условие представления обыкновенной дроби в виде конечной десятичной.
81. Как понимать утверждение «десятичная форма записи является расширением вправо» десятичной системы счисления для натуральных чисел?
82. Представление рациональных чисел в виде бесконечных периодических десятичных дробей.
83. Правила записи бесконечных десятичных дробей в виде обыкновенной.
84. Необходимость расширения множества положительных рациональных чисел. Существование чисел, отличных от рациональных.
85. Понятие иррационального числа. Привести примеры десятичных дробей, являющихся рациональными числами.
86. Множество положительных действительных чисел, его свойства (упорядоченность, плотность, непрерывность).
87. Какое соответствие существует между множеством R^+ и множеством точек числового луча?
88. Отрицательные действительные числа.
89. Множество действительных чисел.
90. Правила выполнения действий с действительными числами.
91. Какое соответствие существует между множеством R и множеством точек числовой прямой?

3 курс:

1. Определение числовой функции.
2. Способы задания функции.
3. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x+a)$.
4. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(x)+a$.
5. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(-x)$.
6. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = -f(x)$.
7. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $k > 1$.
8. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(kx)$, $0 < k < 1$.
9. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $k > 1$.
10. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = kf(x)$, $0 < k < 1$.
11. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = f(|x|)$.
12. Преобразование графика $y = f(x)$ в график $y = |f(x)|$.
13. Линейная функция, её свойства и график.
14. Пути осуществления преемственности понятия функции в начальном курсе математики.
15. Прямая пропорциональность, её свойства и график.

16. Пути осуществления пропедевтики понятия функции в начальном курсе математики.
17. Обратная пропорциональность, её свойства и график.
18. Квадратичная функция, её свойства и график.
19. Способы построения квадратичной функции.
20. Числовое выражение.
21. Значение числового выражения.
22. Числовое равенство.
23. Основные свойства истинных числовых равенств.
24. Способ определения понятия числового выражения в начальном курсе математики.
25. Числовое выражение.
26. Значение числового выражения.
27. Числовое неравенство.
28. Основные свойства истинных числовых неравенств.
29. Способ определения понятия числового выражения в начальном курсе математики.
30. Выражение с переменной, его область определения.
31. Тождественные преобразования выражений с переменной.
32. Тождества. Примеры тождественных преобразований, выполняемых учащимися начальных классов.
33. Определение уравнения с одной переменной.
34. Корень уравнения. Множество корней уравнения.
35. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений
36. Как трактуется понятие уравнения в начальном курсе математики?
37. Каковы способы решения уравнений?
38. Определение неравенства с переменной.
39. Решение неравенства. Множество решений неравенства.
40. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств.
41. Осуществление пропедевтики понятия неравенства с переменной в начальном курсе математики.
42. Понятие алгебраической операции. Законы алгебраических операций.
43. Примеры алгебраических операций, рассматриваемых в начальном курсе математики.
44. Нейтральный, поглощающий, симметричный элементы.

4 курс

1. Возникновение и развитие геометрии.
2. Аксиоматический метод в геометрии.
3. Открытие геометрий, отличных от Евклида.
4. Аксиоматика школьного курса планиметрии.
5. Содержание школьного курса планиметрии.
6. Определение, свойства, изображение некоторых плоских геометрических фигур. Последовательность их изучения.

7. Виды геометрических задач и особенности их решения.
8. Содержание стереометрии.
9. Определение, свойства, изображение некоторых пространственных геометрических фигур. Последовательность их изучения.
10. Длина отрезка, ее основные свойства.
11. Измерение длины отрезка.
12. Стандартные единицы длины, отношения между ними.
13. Площадь плоской фигуры, ее основные свойства.
14. Измерение площади. Единицы площади, отношения между ними.
15. Равновеликие и равносторонние фигуры.
16. Площадь прямоугольника, параллелограмма, треугольника.
17. Площадь криволинейной фигуры.
18. Площадь круга. Приближенное измерение площади криволинейной фигуры.
19. Объем тела, его основные свойства.
20. Измерение объема. Единицы объема, отношение между ними.
21. Формулы объемов некоторых тел.
22. Характеристика геометрических понятий начального курса математики: точка, прямая, отрезок, луч, угол, прямой угол, многоугольник, треугольник, четырехугольник, прямоугольник, квадрат, параллелепипед (термин, вид определения, свойства и способ их изучения, виды заданий).
23. Отражение свойств реального мира через понятие величины.
24. Основные свойства скалярных величин, аксиоматическое определение величины. Измерение величин.
25. Система единиц СИ.
26. Зависимости между величинами: скоростью, временем и расстоянием при равномерном движении;
27. Зависимости между величинами: ценой, количеством и стоимостью и др.
28. Какие зависимости рассматриваются в начальном курсе математики?
29. Масса тела, ее измерение.
30. Как формируются представления о массе в начальном курсе математики? Какие свойства и действия над величиной рассматриваются?
31. Длина отрезка, ее основные свойства. Измерение длины отрезка.
32. Стандартные единицы длины, отношения между ними.
33. Как трактуется понятие длины в начальном курсе математики? Какие единицы длины в нем рассматриваются?
34. Площадь плоской фигуры. Способы измерения площадей фигур.
35. Равновеликие и равносторонние фигуры.
36. Как трактуется измерение площади в начальном курсе математики?
37. Палетка.
38. Приближенное измерение площади криволинейной фигуры.

39. Какие способы измерения площади рассматриваются в начальном курсе математики?
40. Площадь прямоугольника. Как обосновывается вычисление площади прямоугольника в начальном курсе математики?
41. Площадь параллелограмма, треугольника и других фигур. Как обосновывается вычисление площади квадрата в начальном курсе математики?
42. Площадь круга. Как обосновывается вычисление площади круга в начальном курсе математики?
43. Масса тела, объем тела - их измерение. Как формируются представления об этих величинах в начальном курсе математики? Какие единицы, свойства и действия над этими величинами рассматриваются в начальном курсе математики?

7. Демо-вариант контрольной работы

Рекомендации по подготовке к написанию контрольной работы.

Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии семестра.

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы литературы и закрепить с помощью примеров для самостоятельной работы основные понятия, определения и методы, рассматриваемые в темах.

Так же перед решением заданий контрольной работы рекомендуется ознакомиться со всеми примерами, рассмотренными на практических занятиях.

Прорешайте демо-вариант контрольной работы, что бы увереннее чувствовать себя на самой контрольной работе.

Перед решением каждой задачи нужно привести полностью ее условие.

Следует придерживаться той последовательности при решении задач, в какой они даны в задании, строго сохраняя при этом нумерацию примеров

В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании по своему варианту. Не допускается замена задач контрольного задания другими.

Решения задач должны сопровождаться развернутыми пояснениями, объяснить и мотивировать все действия по ходу решения; сделать необходимые чертежи.

Демо - варианты

1 курс, 1 семестр

1. Даны множества: A, B, C . Найти: $A \cap B, B \cap C, A \cup B, A \cup C, A \setminus B, B \setminus C, \bar{C}_A$.

$A = [3; 8], B = [5; 14], C = [3; 6]$

2. Изобразить с помощью кругов Эйлера $\overline{(A \cap B) \cup (C \setminus B)}$

3. Разбить множество X на непересекающиеся подмножества с помощью трёх свойств. Проиллюстрировать это разбиение кругами Эйлера. Указать характеристическое свойство и формульную запись каждого из классов разбиения.

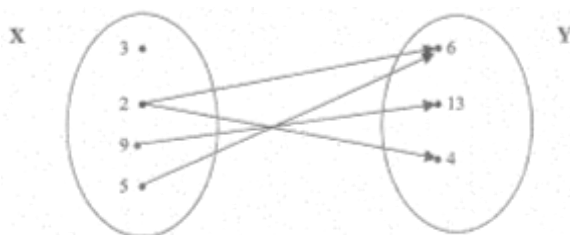
X – множество студентов группы

Свойство A : «играть в футбол»

Свойство B : «играть в шахматы»

Свойство C : «уметь вышивать»

4. Выписать:



1) все элементы соответствия R между множествами X и Y , заданного графом;

2) все элементы соответствия R^{-1} ,

обратного соответствию R ;

- 3) все элементы соответствия R' , противоположного соответствию R ;
5. В группе 35 человек. Из них 26 играют в баскетбол, 25 занимаются плаванием, 27 ходят на лыжах. Одновременно плаванием и баскетболом занимается 15 человек, баскетболом и лыжами – 16, плаванием и лыжами 18. Один человек освобожден от физкультуры. Сколько человек занимается только одним видом спорта?

1 курс, 2 семестр

1. Поставьте перед следующими предложениями квантор общности или существования так, чтобы получились истинные высказывания:
- а) геометрические фигуры имеют ось симметрии;
 - б) натуральные числа положительные;
 - в) сумма трех последовательных натуральных чисел делится на 3;
 - г) четные числа кратны 4
2. Постройте таблицу истинности $F(x,y) = A \leftrightarrow (B \wedge C)$
3. Выяснить, является ли логическое выражение тавтологией $(x \vee y) \rightarrow x$
4. Верна ли теорема: «Если произведение двух целых чисел делится на 15, то хотя бы один из множителей делится на 15»? Сформулируйте обратную теорему. Будет ли верна обратная теорема?
5. Доказать методом математической индукции, что для любого натурального n : $6^{2n-1} + 1$ кратно 7.

2 курс, 3 семестр

1. Сравните числа 564 и 3211_5 .
2. Найдите сумму чисел. Ответ представить в десятичной системе счисления: $110110_2 + 126_8$
3. Не производя вычислений установить, делится ли на 12 значение следующего выражения (результат обосновать): $1026 \cdot 314 + 1035 + 220029$.
4. Число a кратно 2, число b кратно 9. Докажите, что число $9a + 2b$ кратно 18.
5. Найдите с помощью алгоритма Евклида наибольший общий делитель чисел: 1960 и 588.
6. Найдите a и b , если известно, что: $a : b = 11 : 13$, $D(a; b) = 5$;
7. Является ли число 239 простым?

2 курс, 4 семестр

1. Обратите в обыкновенную дробь:

а) $0,(23)$; б) $1,(7)$; в) $0,5(72)$.

2. Найти такую дробь, которая не изменится от прибавления к числителю 30, а к знаменателю 40.

3. Вычислить $\left(1,4 - 3,5 : 1\frac{1}{4}\right) : 2,4 + 3,4 : 2\frac{1}{8} - \frac{1}{60}$;

4. Книга содержит 140 страниц текста. Ученик прочитал $\frac{5}{7}$ всей книги. Сколько страниц ему осталось прочитать?

5. Число 5 увеличили на 120%. Какое число получили?

3 курс, 5 семестр

1. Найдите область определения функции:

а) $y = 5x^3 - 7x + 4$; б) $y = \frac{x^2}{\sqrt{2x-1}}$;

2. Исследовать функцию на четность и нечетность: $f = 2x^3 - 8x$;

3. Построить график функции $y = |x| - 3$.

4. Построить график функции на заданном множестве:

а) $y = 3x$ на $-1;0;1;2;3;4$;

б) $y = \frac{6}{x}$ на $[1;12]$.

5. Построить график функции: $y = 2x^2 + 2x - 12$

а) найти область определения и область значения функции;

б) найти промежутки возрастания и убывания функции;

в) указать множество значений x , при которых $y > 0$ и $y < 0$.

г) выяснить, принадлежат ли графику данной функции точки: $A(-2;-8)$,

$B\left(\frac{1}{2};3\right)$.

3 курс, 6 семестр

1. Решите графически неравенство

$$|x-3| < 2$$

2. Найдите значение выражения при $x=2$

$$\frac{x-1}{x} : \frac{2x+5}{x+1}$$

3. Решить систему . В ответе указать отношение y/x , если $(x;y)$ единственное решение системы или сумму таких отношений y/x , если система имеет несколько решений $(x;y)$.

$$\begin{cases} y^2 + xy = 231 \\ x^2 + xy = 210 \end{cases}$$

4. Выяснить при каких x является тождеством выражение

$$8x+9 + \frac{1}{x-4} - \frac{1}{x-4} = 8x+9$$

5. Решите квадратное неравенство:

$$x^2 - 5x + 6 \leq 0$$

6. Решите совокупность неравенств:

$$\begin{cases} x-1 \geq 2x-3 \\ 4x+5 > x+17 \end{cases}$$

7. Два поезда выехали одновременно навстречу друг другу с двух станций, расстояние между которыми равно 400 км. Через 4 часа расстояние между ними сократилось до 40 км. Если бы один из поездов вышел на 1 час раньше другого, то их встреча произошла бы на середине пути. Определите скорости поездов

4 курс, 7 семестр

1. Заполни таблицу, поставив в клетке знаки + (да) и – (нет).

Свойства	параллелограмм	прямоугольник	ромб	квадрат
1. Противлежащие стороны параллельны и равны.				
2. Все стороны равны.				
3. Противлежащие углы равны, сумма соседних углов равна 180° .				
4. Все углы прямые.				
5. Диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся				

пополам.				
6. Диагонали равны.				
7. Диагонали взаимно перпендикулярны и являются биссектрисами его углов.				

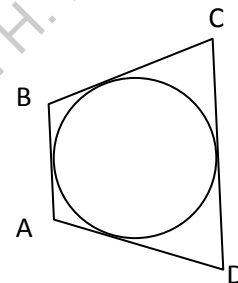
2. На прямой отметьте точки А, В, С и Д так, чтобы расстояние от А до В равнялось 2 см, расстояние от В до С – 1,5 см, от С до Д – 1 см. Найдите длины отрезков АВ, АД, ВС, СД, если за единичный отрезок принять: а) отрезок СД; б) отрезок АВ; в) отрезок ВС; г) отрезок АД.

3. Центром вписанной в треугольник окружности является точка пересечения:

- Биссектрис треугольника
- Высот треугольника
- Медиан треугольника
- Серединных перпендикуляров к сторонам треугольника.

4. Для того, чтобы в выпуклый четырехугольник можно было вписать окружность, должно выполняться следующее равенство:

- $AB+BC=AD+CD$; - $AB+CD=BC+AD$;
- $AB+AD=BC+CD$; - $AD \cdot BC=AB \cdot CD$.



5. С помощью циркуля и линейки построить треугольник по двум сторонам и медиане, проведенной к третьей

6. Найди среднее геометрическое отрезков АВ и EP, если $AB = 2$ см, а $EP = 8$ см.

Ответ: _____

4 курс, 8 семестр

1) Металлический бак представляет прямоугольный параллелепипед, внутренний размер которого 2,5х1,8х1,4 м. Сколько литров воды войдет в этот бак? (1л=1дм³)

2) Площадь одной стены комнаты равна 14 м² 90 дм², а смежные стены – 9 м² 80 дм². В комнате имеется окно площадью 3 м² 50 дм² и дверь площадью 2 м² 20 дм². Кроме того, десятая часть стен под потолком не оклеивается обоями. Какую площадь займут обои?

3) Диагональ куба равна 6см. Найдите ребро куба.

4) Осевое сечение цилиндра – квадрат. Площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

5) Нарисуйте произвольную плоскую фигуру. Измерьте площадь плоской фигуры с помощью палетки.

8. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение лекционного материала, учебной литературы, написание реферата, выполнение заданий для самостоятельной работы.

Задачи по теме «Комбинаторика».

1. В стену здания вмонтированы 8 гнезд для флажков. В каждое гнездо вставляется либо голубой, либо красный флажок. Сколько различных случаев размещения флажков на здании?
2. Имеется 5 кружков: три белых и два чёрных. Сколько различных узоров можно составить из этих кружков, располагая их в ряд?
3. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице-президента, учёного секретаря и казначея. Сколькими способами могут быть сделаны выборы, если каждый член общества может занимать лишь один пост?
4. Из 3 инженеров и 9 экономистов должна быть составлена комиссия в составе 7 человек, причём в комиссию входят 2 инженера и 5 экономистов. Сколькими способами можно составить эту комиссию?
5. Сколькими способами можно составить четырёхзначных чисел из пяти различных цифр 0, 1, 2, 3, 4?
6. В профком избрано 9 человек. Из них надо выбрать председателя, секретаря и культорга. Сколькими способами это можно сделать?
7. У одного человека есть 4 книги стихов, а у другого 5 книг. Сколькими способами они могут обменяться по 2 книги?
8. Из 10 спортсменов, из которых 2 пловца, 3 гребца, а остальные бегуны, надо создать команду из 6 человек, чтобы в ней было по два спортсмена от каждого вида спорта?
9. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «веер»?
10. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «босс»?
11. Составит все перестановки без повторений из элементов: а, в, с и найти их количество.
12. Составить все сочетания без повторений из элементов: а, в, с по два элемента в каждом и найти их число.
13. Составить все размещения без повторений из элементов : а, в, с по два элемента в каждом и найти их число.
14. Сколько есть шестизначных чисел, делящихся на 5?
15. Мама выдаёт дочери ежедневно по одному фрукту. У мамы есть 5 яблок, 4 апельсина и 3 груши. Сколькими способами она может их выдать в течении 12 дней?

16. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,7,8, если каждую из них можно использовать любое число раз?
17. Сколько существует пятизначных чисел, состоящих из цифр 1,2,3,4,5?
18. Из 10 кандидатов на одну и ту же должность должны быть выбраны трое. Сколькими способами можно это сделать?
19. Сколькими способами можно выбрать 2 карты из колоды в 36 карт?
20. На шахматном турнире было сыграно 45 партий, причём каждый шахматист сыграл с остальными по одной партии. Сколько шахматистов участвовали в турнире?
21. На станции имеется 6 запасных путей. Сколькими способами можно разместить на них 4 поезда?
22. Во взводе 5 сержантов и 50 солдат. Сколькими способами можно составить наряд из одного сержанта и трех солдат?
23. Собрание из 100 человек выбирает председателя, секретаря и трех членов редакционной комиссии. Сколькими способами это можно сделать?
24. Сколько нечетных чисел можно составить из цифр числа 5498, если каждую цифру использовать не более одного раза?
25. На железной дороге 25 станций. На каждом билете печатается две станции. Сколько всего различных билетов нужно оформить, если: а) каждый билет действителен только в указанном направлении; б) каждый билет может использоваться либо на поездку «туда», либо «обратно»?

Тема: Текстовые задачи

1) Решите задачи, составляя уравнение.

а) бригада должна была выполнить заказ за 12 дней. Ежедневно перевыполняя норму на 25%, за 10 дней работы она не только выполнила заказ, но еще и изготовила сверх нормы 42 детали. Сколько деталей в день изготовляла бригада?

б) От пристани А отошел катер по направлению к пристани В. Через 40 мин после этого от той же пристани А отошла моторная лодка, скорость которой на 6 км/ч больше скорости катера. К пристани В моторная лодка подошла на 10 мин позже, чем катер. Расстояние между пристанями равно 90 км. Найдите скорость катера и моторной лодки.

в) Турист проплыл по течению реки на плоту 12 км, а обратно возвратился на лодке, скорость которой в стоячей воде равна 5 км/ч, затратив на все путешествие 10 ч. Найдите скорость течения реки.

г) Дачник, пройдя первый час со скоростью 3,5 км/ч, рассчитал его, что, двигаясь с такой скоростью он опоздает на поезд на 1 ч. Оставшийся путь он прошел со скоростью 5 км/ч и пришел на станцию за 30 мин, до отхода поезда. Определите, какой путь прошел дачник.

д) Одна мастерская должна сшить 810 костюмов, другая за этот же срок - 900 костюмов. Первая закончила выполнение заказа за 3 дня, а вторая - за 6 дней

до срока. По сколько костюмов в день шила каждая мастерская, если вторая шила в день на 4 костюма больше первой?

е) Для перевозки 180 туристов было заказано несколько автобусов. Но т.к. к назначенному сроку не прибыли 2 автобуса, и туристов приехало на 8 человек больше, чем ожидалось, то в каждом автобусе разместилось на 17 больше, чем предполагалось. Сколько туристов ехало в каждом автобусе?

ж) В клетку посажены кролики и фазаны. У животных вместе 35 голов и 94 ноги. Сколько было кроликов и фазанов?

Тема: Величины и их измерение

1) Покажите, что множество целых неотрицательных чисел является моделью системы аксиом 1-4. Какое число выполняет при этом роль единицы? Можно ли считать моделью системы аксиом Пеано множество 3, 4, 5, 6 ...?

2) Примените законы сложения и вычислите результат; каждый случай использования законов объясните:

а) $7091 + (1819 + 509)$;

б) $(9073 + 1329) + 2671$;

в) $386 + 287 + 213 + 564$;

г) $3057 + 1561 + 1513 + 829 + 2564$.

3) Примените законы умножения и вычислите результат; каждый случай использования законов объясните:

а) $(372 \cdot 4) \cdot 5$;

в) $125 \cdot 15 \cdot 6 \cdot 8$;

б) $20 \cdot 811 \cdot 4$;

г) $350 \cdot 44 \cdot 20 \cdot 50$.

4) Запишите дистрибутивный закон умножения относительно сложения для натуральных чисел и, используя его, вычислите значение выражения:

а) $57 \cdot 247 + 57 \cdot 362$;

в) $37 \cdot 42 + 37 \cdot 36 - 78 \cdot 27$;

б) $47 \cdot 3$;

г) $350 \cdot 44 \cdot 20 \cdot 50$.

5) Докажите, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа n справедливо равенство:

а) $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$;

б) $1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2$;

в) $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$;

г) $1 + 1 + 1 + \dots + 1 = n$;

6) При делении на 7 чисел a и b получаются остатки 3 и 2. Какой остаток при делении на 7 дает произведение ab ?

7) Исходя из теоретико-множественного смысла целого неотрицательного числа, действий над числами и отношения «меньше», объясните:

$3 < 6$ $0 < 3$ $3 + 2 = 5$ $0 + 4 = 4$ $5 - 2 = 3$ $3 - 2 = 6$

$$2-0=0 \quad 6:3=2 \quad 6:1=6 \quad 4-4=0 \quad 2-1=2$$

8) Обоснуйте при помощи измерения отрезков, что:

$$3+4=7 \quad 6-2=4 \quad 4-2=8 \quad 8 : 4=2$$

9) Обоснуйте выбор действия при решении следующих задач:

а) В зоопарке 6 медведей, а верблюдов на 2 меньше. Сколько верблюдов в зоопарке?

б) На каждое детское пальто нужно пришить четыре пуговицы. Сколько пуговиц нужно пришить на 7 таких пальто?

в) 10 тетрадей раздали 5 ученикам поровну. Сколько тетрадей получил каждый?

г) В парке 9 берез. Их на 3 меньше, чем елей. Сколько елей в парке?

д) В одной коробке - 12 карандашей, а в другой - 9. На сколько карандашей в первой коробке больше, чем во второй?

е) В каждой из шести ваз по 3 цветка. Сколько всего цветов в вазах?

ж) В портфель положили 4 тетради в клетку и 3 тетради в линейку. Сколько тетрадей положили в портфель?

з) В одной вазе 6 цветов, а в другой в 2 раза меньше. Сколько цветов в другой вазе?

и) В коробке было 12 карандашей, 5 карандашей раздали детям. Сколько карандашей осталось в коробке?

к) В саду росло 3 дуба, а лип в 2 раза больше. Сколько лип росло в саду?

л) 15 карандашей раздали ученикам по 3 карандаша. Сколько учеников получили карандаши?

м) В классе 12 девочек, их на 2 меньше, чем мальчиков. Сколько мальчиков в классе?

н) Дом имел высоту 7м 20см. Потом его надстроили на 4м 90см. какой высоты стал дом?

о) Стакан чая стоит 1 р. Сколько стоят 4 стакана чая?

п) Масса бочки с медом 58 кг. Масса пустой бочки 8 кг. Сколько килограммов меда в этой бочке?

р) Ширина реки 18 м, а ширина ручья 2 м. Во сколько раз река шире ручья?

с) Масса пяти пакетов муки 15 кг. Какова масса одного пакета муки?

Тема: Элементы геометрии

1) С помощью циркуля и линейки выполните чертеж и докажите данное утверждение.

а) Всякая трапеция равносоставлена с прямоугольником, одна сторона которого равна средней линии трапеции, другая - ее высоте.

б) Всякий треугольник равносоставлен с прямоугольником, одна из сторон которого равна одной из сторон треугольника, а другая - половине высоты треугольника, проведенной к выбранной стороне.

в) Всякая трапеция равносторонна с параллелограммом, одна из сторон которого равна средней линии трапеции, а высота, проведенная к этой стороне, равна ее высоте.

г) Всякий ромб равносторонен с прямоугольником, одна из сторон которого равна одной из диагоналей ромба, другая - половине второй диагонали ромба.

д) Всякий параллелограмм равносторонен с прямоугольником, одна из сторон которого равна одной из сторон параллелограмма, а другая - его высоте, проведенной к данной стороне.

2) Решите задачи и объясните, какие действия над величинами были в процессе их решения:

а) Зал и коридор имеют одинаковую длину. Площадь зала равна 300 м^2 , а площадь коридора - 120 м^2 . Чему равна площадь коридора, если ширина зала равна 10 м, а зал и коридор имеют форму прямоугольника?

б) Для оклейки верхнего края обоев комнаты понадобилось 34 м бордюра. Найдите объем комнаты, если длина ее в 2,4 раза больше ширины, а высота составляет 60% ширины.

в) В колхозе было засеяно 960 га земли, причем пшеницей засеяно в 2 раза больше земли, чем кукурузой и рожью вместе. Сколько гектаров земли было засеяно отдельно пшеницей, рожью и кукурузой, если рожью засеяно на 120 га больше, чем кукурузой?

г) В двух кусках было одинаковое количество ткани. После того, как от первого отрезали 15 метров, а от второго 8 метров, в первом осталось в 2 раза меньше, чем во втором. Сколько метров ткани было в каждом куске?

д) В одном мотке было на 12 м веревки больше, чем в другом. После того, как от каждого мотка отрезали по 10 м, в первом осталось в 3 раза больше, чем во втором. Сколько метров веревки было в каждом мотке?

3) Решите задачи:

а) Длина прямоугольника на 9 м больше ширины. Определите его площадь, если периметр прямоугольника 62 м.

б) Периметр прямоугольного участка 400 м. Определите площадь, если длина его в 4 раза больше ширины.

в) Две стороны треугольника имеют длины 4,2 и 1,8 см. Высота, проведенная к меньшей из этих двух сторон равна 3,5 см. Найдите высоту треугольника, проведенную к другой стороне.

г) Стороны параллелограмма имеют длины 5,4 и 3,6 см. Высота, проведенная к меньшей стороне, 3 см. Найдите высоту параллелограмма, проведенную к его большей стороне.

д) Один из катетов прямоугольного треугольника на 3 см больше другого, а гипотенуза 15 см. Найдите катеты.

е) Найдите стороны прямоугольника, если его площадь 56 см^2 , а периметр 30 см.

- ж) В равнобедренном треугольнике боковая сторона 10 см, а основание 12 см. Найдите площадь треугольника.
- з) Найдите объем кладовой комнаты, если ее длина в 3 раза больше ширины, высота 2,5 м, а площадь пола - 3 м^2 .
- и) Вычислите площадь прямоугольника, у которого сторона равна 6 см, а диагональ - 8 см.
- к) Найдите площадь круга, описанного около квадрата, сторона которого 6 см.
- 4) Имеется квадрат со стороной 8 см середины каждой пары соседних сторон соединены отрезками. Докажите, что полученный при этом четырехугольник – квадрат, и различными способами найдите его площадь.
- 5) ABCD – прямоугольник. Точки K, P, M, H – середины сторон CD, BC, AD, AB соответственно. Какую часть площади прямоугольника составляют площади фигур: ABD, ABM, AVRKD, AVRKM, KPHM?
- 6) Поле состоит из трех участков. Площадь первого участка на 8 га меньше площади второго, а площадь второго на 11 га меньше площади третьего. Найдите площадь поля, если площадь самого маленького участка равна 15 га.
- 7) Докажите, что диагонали прямоугольника равны.
- 8) Докажите, что всякий параллелограмм, у которого диагонали равны, есть прямоугольник.
- 9) Докажите, что параллелограмм, диагонали которого взаимно перпендикулярны, является ромбом.
- 10) постройте с помощью циркуля и линейки прямоугольник, у которого известны его стороны a и b.
- 11) С помощью циркуля и линейки постройте ромб по: а) известным диагоналям; б) известной стороне и одному из углов при его вершине; в) углу и диагонали, исходящей из вершины этого угла.
- 12) Выпуклый многогранник имеет 6 вершин и 8 граней. Найдите число ребер и изобразите этот многогранник.
- 13) Известно, что площадь фигуры $34,78\text{ см}^2$. каким будет численное значение площади этой фигуры, если измерить ее в квадратных дециметрах?
- 14) Длины сторон параллелограмма 6 и 12 см, а его высота, проведенная к меньшей стороне, 10 см. Найдите высоту, проведенную к большей стороне параллелограмма.

Тема: «Задачи на построение»

Собрать папку «Задачи на построение». Для этого оформить на листах А4 решения задач, приведенных ниже. В решении задач должны присутствовать все необходимые этапы

Задачи:

1. Построить на данной прямой отрезок CD, равный данному отрезку AB.

2. Отложить от данной полупрямой в данную полуплоскость угол, равный данному углу.
3. Найти середину отрезка.
4. Построить биссектрису данного угла.
5. Через данную точку провести прямую, перпендикулярную данной прямой.
6. Через данную точку провести прямую, параллельную данной.
7. Построить параллелограмм по основанию A и высоте h и одной из диагоналей d .
8. Построить окружность данного радиуса, касающуюся данной прямой и проходящую через данную точку, не лежащую на этой прямой.
9. Построить треугольник по двум сторонам и медиане, проведенной к третьей .
10. Построить треугольник по двум сторонам и высоте, опущенной на третью сторону.
11. Построить треугольник, если задана сторона, прилежащей к ней угол и сумма двух других сторон.
12. Построить треугольник, если задана сторона, прилежащей к ней угол и разность двух других сторон.
13. Построить трапецию по четырем сторонам (основание a и b , $a > b$, боковые стороны c и d , $c \leq d$).
14. Построить ромб по стороне и углу.
15. Описать окружность около произвольного треугольника
16. Вписать окружность в произвольный треугольник

9. Темы рефератов

1 курс:

1. Математика как наука (различные определения математики). Основные этапы в её развитии.
2. Математика древних восточных цивилизаций.
3. Математика в Древней Греции.
4. Математика народов средней Азии и Ближнего Востока.
5. Европейская математика эпохи Возрождения.
6. Георг Кантор – создатель теории множеств и количественной теории натурального числа.
7. Джузеппе Пеано – создатель порядковой теории натурального числа
8. Леонард Эйлер. Круги Эйлера. Эйлерова характеристика.
9. Пифагор. Пифагоровы тройки чисел.
10. Аристотель и его вклад в развитие логики. Логика силлогизмов.
11. М.Я. Суслин – русский математик, наш земляк.
12. Н.И. Лобачевский и его «Наставление учителям математики в гимназиях».
13. А.Я. Хинчин о воспитательном эффекте уроков математики.
14. А.Я. Хинчин о стиле математического мышления.
15. С.В. Ковалевская – выдающаяся женщина- математик.

2 курс:

1. П.Л. Чебышев его работы по теории чисел
2. Евклид и его вклад в теорию натуральных чисел.
3. Математика на географической карте (проблема 4 – х красок).
4. Мысли выдающихся людей о математике.
5. Организация производства и математика.
6. Как постепенно люди дошли до настоящей арифметики (по книге В.К. Беллюстина).
7. Различные системы счисления (подход В.К. Беллюстина).
8. Счетные приборы.
9. Цифры различных народов
10. Происхождение наших цифр

3 курс:

1. О цифрах и числах (по книге В.К. Беллюстина).
2. Сложение натуральных чисел в историческом аспекте. Вычитание натуральных чисел в историческом аспекте.
3. Умножение и таблица умножения в историческом аспекте.
4. Деление натуральных чисел в историческом аспекте.

5. Изображение цифр у разных народов.
6. Тройное правило в историческом аспекте.
7. В.К. Беллюстин – выдающийся педагог и методист начальной школы.
8. Н.И. Лобачевский и гимназическое математическое образование в России.
9. Л.П. Киселев и его учебники по математике для средней школы.
10. Модуль это просто
11. Рисунки с помощью графиков функций.
12. Декартова система координат.
13. Аликвоты - единичные дроби.
14. Систематические дроби.
15. Десятичные дроби в их историческом развитии.

4 курс:

1. Аналогия в математике.
2. Число делителей и сумма делителей натурального числа
3. Дружественные числа. Совершенные, недостаточные и избыточные числа
4. Приемы устных вычислений
5. Многоугольные и фигурные числа.
6. Суммирование чисел натурального ряда и их степеней.
7. Аддитивные проблемы арифметики. Работы Л.Г. Шнипельмана и И.М. Виноградова.
8. Символы в математике. Арифметические символы.
9. Исторические сведения об арифметических действиях. Палочки Д.Непера.
10. История числа π
11. Равновеликость и равносторонность. Работы Ф. Больяи и П. Первина.
12. «Золотое сечение» в геометрии
13. Многогранники вокруг нас.
14. Строим циркулем и линейкой
15. Оригами – преобразование квадрата.
16. Леонардо Фибоначчи крупнейший математик христианского средневековья.
17. Пьер Ферма – выдающийся юрист и гениальный математик.
18. Рене Декарт- основоположник аналитических принципов построения геометрии.
19. Гениальные творцы неевклидовых геометрий.
20. Давид Гильберт и его роль в развитии математики.
21. Основополагающая роль Д.Ф. Егорова, Н.Н. Лузина и их учеников в развитии математики в России.

10. Библиографический список

Основная литература:

1. Стойлова Л. П. Математика : учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / Л. П. Стойлова. -М.: Академия, 2002. -424 с.

Дополнительная литература:

1. Гресс В.П. Математика для гуманитариев: учеб. пособие / П.В. Гресс.- М.: Логос, 2006.-160с.
2. Задачник – практикум по математике [Текст] / под ред. Н.Я. Виленкина. - М. Просвещение, 1977.–208с.
3. Стойлова, Л.П. Задачник – практикум по математике [Текст] / Л.П. Стойлова, Н.Н. Лаврова. - М. – Просвещение, 1985. –184с.
4. Погорелов, А.В. Геометрия 7-11 [Текст] / А.В. Погорелов. - М. - Просвещение, 1993.– 384с.
5. Атанасян, Л.С.. Геометрия 7-9 Учеб. для общеобразоват. учреждений [Текст] .С. Атанасян, В.Ф, Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 14-е изд.. - М. - Просвещение, 2004.–384с.
6. Атанасян, Л.С. Геометрия, 10-11: Учеб. для общеобразоват. учреждений [Текст] / Л.С. Атанасян, В.Ф, Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 12-е изд. – М.: Просвещение, 2003. – 206 с.:ил.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.math.ru/> Сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.
2. <http://www.math.ru/lib/363> Комбинаторика. Наум Яковлевич Виленкин
3. <http://www.intuit.ru/department/algorithms/thsetcomb/5/> Введение в теорию множеств и комбинаторику.
4. http://www.smekalka.pp.ru/math_combination.html Логические задачи и головоломки
5. <http://www.mathematics.ru/> Математика Раздел College.ru В разделе можно найти учебный материал по различным разделам математики – алгебра, планиметрия, стереометрия, функции и графики и другие.
6. <http://www.bymath.net/index.html> Вся элементарная математика
7. <http://2x2abc.com/algebra.files/spravka/spravka-1.php> Учиться просто
8. <http://schools.keldysh.ru/sch1905/drobi/index.htm> Обыкновенные дроби
9. <http://oldskola1.narod.ru/> Старая школа
10. <http://intelmath.narod.ru/articles.html> Занимательная математика
11. <http://intelmath.narod.ru/articles.html> олимпиада "Кенгуру без границ"
12. <http://www.math-on-line.com/index.html> Математика on-line
13. <http://unichance.ru/> Школа математики
14. <http://www.lovi.tv/video/play.php?Code=zrdwpyaxtc> Видео лекции по математике
15. <http://www.etudes.ru/> Математические этюды

11. Вопросы к экзаменам и зачетам

Экзамены:

1 курс, 1 семестр

1. Множество. Способы задания множеств. Равные множества. Подмножества.
2. Множество. Способы задания множеств. Универсальное множество. Круги Эйлера.
3. Множество. Пересечение множеств. Законы пересечения.
4. Множество. Объединение множеств. Свойства объединения..
5. Множество. Разность множеств. Дополнение. Свойства вычитания и дополнения. Симметрическая разность.
6. Декартово произведение множеств. Свойства.
7. Понятие разбиения множества на попарно-непересекающиеся классы. Разбиение множества на классы с помощью 3 свойств
8. Соответствие. Граф и график соответствия.
9. Соответствие. Обратное и противоположное соответствия.
10. Отображение. Взаимно-однозначное отображение
11. Равномощные множества. Бесконечное и конечное множества.
12. Отношения на множестве. Способы задания отношений. Свойства отношений (1- 6).
13. Отношения на множестве. Способы задания отношений. Отношение связности. Отношение эквивалентности.
14. Отношения на множестве. Способы задания отношений. Отношения порядка
15. Отношения на множестве. Отношение эквивалентности. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы
16. Комбинаторные задачи. КORTEЖ. Правило суммы
17. Комбинаторные задачи. КORTEЖ. Правило произведения
18. Комбинаторные задачи. Размещения без повторений
19. Комбинаторные задачи. Размещения с повторениями
20. Комбинаторные задачи. Перестановки.
21. Комбинаторные задачи. Сочетания без повторений.
22. Сущность понятия. Существенные и несущественные признаки. Определяемые и неопределяемые понятия
23. Сущность понятия. Существенные и несущественные признаки. Содержание и объём понятия
24. Способы определения понятия. Явные и неявные определения
25. Сущность понятия. Требования к определению понятий
26. Способы определения понятия (генетический, определение – согласие)
27. Способы определения понятия (индуктивный, через абстракцию)
28. Сущность понятия. Определение понятия через род и видовое отличие
29. Сущность понятия. Логическая структура определений
30. Сущность понятия. Классификация понятий

2 курс, 3 семестр

1. Системы счисления. Непозиционные с.с. Запись чисел в Древней Руси.
2. Системы счисления. Позиционные с.с. Появление десятичной сс Россия.
3. Десятичная запись натурального числа. Теорема 1.
4. Десятичная запись натурального числа. Теорема 2.
5. Алгоритмы арифметических действий в десятичной системе счисления (сложение).
6. Алгоритмы арифметических действий в десятичной системе счисления (вычитание).
7. Алгоритмы арифметических действий в десятичной системе счисления (умножение).
8. Алгоритмы арифметических действий в десятичной системе счисления (деление).
9. Позиционные с.с., отличные от десятичной. Арифметические действия. Переход от записи чисел в одной с.с. к записи чисел в другой с.с.
10. Отношение делимости. Свойства делимости (1-7).
11. Отношение делимости. Делимость суммы и разности.
12. Отношение делимости. Делимость произведения.
13. Признак Паскаля. Признак делимости на 2.
14. Признак Паскаля. Признак делимости на 3 и на 25.
15. Признак Паскаля. Признак делимости на 4.
16. Признак Паскаля. Признак делимости на 5 и на 7.
17. Признак Паскаля. Признак делимости на 9.
18. Признак Паскаля. Признак делимости на 11.
19. Признак Паскаля. Признак делимости на 2^n и на 5^n .
20. Признак Паскаля. Общий признак делимости на 7, 11, 13.
21. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена.
22. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел.
23. НОК. Свойства. Связь НОД и НОК.
24. НОД. Свойства. Взаимно простые числа.
25. Связь НОД и НОК. Признак делимости на составное число.
26. Основная теорема арифметики.
27. НОД и НОК, алгоритмы их нахождения.
28. Алгоритм Евклида.
29. Число делителей и сумма делителей натурального числа.

3 курс, 5 семестр

1. Определение числовой функции. Аргумент. Значение функции. Множество значений функции.
2. Способы задания функции. Аналитическое задание функции.
3. Способы задания функции. Табличное задание функции.
4. Способы задания функции. График функции

5. Свойства функции. Монотонность функции.
6. Свойства функции. Четность- нечётность.
7. Свойства функции. Периодичность.
8. Свойства функции. Промежутки знакопостоянства. Нули функции.
9. Постоянные функции. Прямая пропорциональность.
10. Линейная функция.
11. Обратная пропорциональность.
12. Квадратичная функция.
13. График квадратичной функции.
14. Способ построения графика квадратичной функции с помощью параллельного переноса.
15. Способ построения графика квадратичной функции с помощью отыскания координат вершины параболы.
16. Способ построения графика квадратичной функции: построение параболы по точкам с ординатой равной свободному члену квадратного трехчлена.
17. Способ построения графика квадратичной функции: построение параболы по корням квадратного трехчлена.
18. Числовое выражение. Числовые равенства.
19. Свойства числовых равенств.
20. Числовые неравенства и их свойства.
21. Важные неравенства.

4 курс, 8 семестр

1. Аксиомы принадлежности.
2. Аксиомы порядка.
3. Аксиомы равенства.
4. Аксиома непрерывности.
5. Аксиома параллельности.
6. Аксиомы стереометрии.
7. Треугольник. Теорема о средней линии. Неравенство треугольника. Признаки равенства треугольников. Признаки подобия треугольников.
8. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция.
9. Многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого n – угольника.
10. Вписанные углы. Центральные углы. Теоремы о внутренних накрест лежащих углах.
11. Задачи на построения. Этапы решения задач на построение.
12. Многогранники. Теорема Эйлера.
13. Из истории развития системы единиц и величин.
14. Понятие величины. Свойства скалярных величин.
15. Понятие измерения величины.
16. Международная система единиц. Длина отрезка. Измерение. Свойства длин отрезков (1-3).

17. Международная система единиц. Свойства длин отрезков (4-11).
18. Прямоугольник. Понятие площади. Площадь прямоугольника.
19. Параллелограмм. Понятие площади. Площадь параллелограмма.
20. Треугольник. Понятие площади. Площадь треугольника.
21. Трапеция. Понятие площади. Площадь трапеции. Площадь правильного многоугольника.
22. Равновеликость и равносторонность плоских фигур.
23. Равновеликость и равносторонность треугольников.
24. Равновеликость и равносторонность параллелограмма.
25. Площадь произвольной фигуры. Палетка. Площадь круга.
26. Прямоугольный параллелепипед. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.
27. Призма. Понятие объема. Объем призмы.
28. Равновеликость и равносторонность многогранников.
29. Пирамида. Понятие объема. Объем пирамиды.
30. Цилиндр, конус. Объем тел вращения. Объем цилиндра. Объем конуса. Объем шара.
31. Цена, количество, стоимость.
32. Путь, время, скорость.
33. Масса тела и ее измерение. Промежутки времени и их измерение.

Зачеты:

Необходимыми условиями получения зачета по дисциплине являются:

- активная работа студента на занятиях,
- выполнение заданий для самостоятельной работы;

Вопросы:

1 курс, 2 семестр

1. Логические операции над высказываниями. Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание.
2. Логические операции над высказываниями. Импликация. Эквиваленция. Тавтология.
3. Структура и виды теорем Необходимые и достаточные условия.
4. Конечные и бесконечные множества, свойства конечных множеств.
5. Нуль и натуральное число с точки зрения теории множеств.
6. Сумма натуральных чисел и их сложение с точки зрения теории множеств.
7. Отношение «меньше» и его свойства на множестве натуральных чисел с точки зрения теории множеств.
8. Разность и вычитание натуральных чисел с точки зрения теории множеств.
9. Произведение и умножение натуральных чисел с точки зрения теории множеств.
10. Частное и деление натуральных чисел с точки зрения теории множеств.
11. Аксиоматика Пеано множества натуральных чисел.

12. Метод математической индукции.
13. Сложение натуральных чисел: его определение, свойства (аксиоматический подход).
14. Умножение натуральных чисел: его определение, свойства (аксиоматический подход).
15. Вычитание и деление натуральных чисел, как операции, обратные сложению и умножению. Их свойства.
16. Раскрытие свойств множества натуральных чисел на базе аксиом Пеано.
17. Множество неотрицательных целых чисел и его свойства.
18. Натуральное число как мера отрезка. Свойства числовых мер отрезков.
19. Определение арифметических действий над числами, рассматриваемыми как меры отрезков (сложение).
20. Деление с остатком.

2 курс, 4 семестр

4. Задача расширения понятия числа, Краткие исторические сведения о возникновении понятия дроби.
5. Числовая прямая и множество целых чисел.
6. Свойства множества Z (1-3).
7. Обобщение аксиомы математической индукции.
8. Свойства множества Z (5-6).
9. Упорядоченность множества Z .
10. Целые числа как класс попарно-эквивалентных упорядоченных пар.
11. Арифметические операции в Z (для пар).
12. Сложение целых чисел. Целые числа одинакового знака.
13. Сложение целых чисел. Целые числа разных знаков.
14. Вычитание целых чисел.
15. Умножение целых чисел. Свойства умножения Z .
16. Деление целых чисел.
17. Рациональные числа как класс попарно-эквивалентных упорядоченных пар.
18. Понятие дроби.
19. Равные дроби. Признак равенства дробей.
20. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение к общему знаменателю.
21. Понятие положительного рационального числа.
22. Сложение рациональных чисел. Свойства сложения.
23. Отношение порядка в множестве рациональных чисел.
24. Правильные дроби. Выделение целой части из неправильной дроби.
25. Вычитание положительных рациональных чисел.
26. Умножение рациональных чисел. Свойства умножения. Деление рациональных чисел.
27. Упорядоченность множества рациональных чисел.
28. Десятичные дроби.

29. Алгоритм сложения десятичных дробей.
30. Сравнение десятичных дробей.
31. Алгоритм умножения десятичных дробей.
32. Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби.
33. Причины появления периода. Теорема о представлении дроби бесконечной десятичной периодической дробью.
34. Перевод периодических дробей в обыкновенную дробь.
35. Понятие иррационального числа.
36. Множество положительных действительных чисел. Арифметические действия в действительных числах.
37. Отношение порядка в множестве действительных чисел.
38. Свойства множества действительных чисел.
39. Аксиоматика множества положительных действительных чисел.
40. Положительные и отрицательные действительные числа.
41. Действительные числа как класс упорядоченных пар.
42. Сравнение действительных чисел.
43. Арифметическая правила в действительных числах.
44. Приближенные числа.
45. Округление чисел.
46. Действия с приближенными значениями.
47. Абсолютная и относительные погрешности.

3 курс, 6 семестр

8. Выражение с переменной.
9. Тожественные преобразования.
10. Уравнения с одной переменной.
11. Равносильные уравнения.
12. Теоремы о равносильности. Следствия.
13. Линейные уравнения.
14. Квадратные уравнения.
15. Рациональные уравнения.
16. Неравенства с одной переменной.
17. Равносильность неравенств.
18. Теоремы о равносильности неравенств.
19. Квадратные неравенства.
20. Метод интервалов.
21. Уравнение с двумя переменными.
22. Уравнение линии.
23. Уравнение прямой.
24. Уравнение окружности.
25. Система уравнений с двумя неизвестными.
26. Совокупность уравнений.
27. Методы решения систем уравнений с двумя переменными.

28. Системы неравенств.
29. Совокупность неравенств.
30. Графическое решение неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

4 курс, 7 семест

1. Исторические сведения о возникновении геометрии. Древняя Греция.
2. «Начала» Евклида. Постулаты. Аксиомы.
3. Геометрия Лобачевского.
4. Системы геометрических понятий, изучаемых в школе. Неопределяемые понятия.
5. Аксиомы принадлежности.
6. Аксиомы порядка.
7. Аксиомы равенства.
8. Аксиома непрерывности.
9. Аксиома параллельности.
10. Аксиомы школьного курса (Погорелов).
11. Равные фигуры. Объединение и пересечение фигур.
12. Плоские фигуры. Выпуклые многоугольники.
13. Отрезок. Луч. Окружность. Круг.
14. Полуплоскость. Угол. Теорема о смежных углах. Вертикальные углы.
15. Вписанные углы. Центральный угол. Теоремы о внутренних накрест лежащих углах.
16. Теорема Фалеса.
17. Перпендикулярные прямые.
18. Треугольник. Теорема о средней линии.
19. Неравенство треугольника.
20. Признаки равенства треугольников.
21. Параллелограмм.
22. Прямоугольник. Ромб. Квадрат.
23. Трапеция.
24. Многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого n – угольника.
25. Этапы решения задач на построение.

Учебно-методическое издание

Авторы-составители
Сухорукова Елена Владимировна

Математика

Методические указания к курсу
для студентов специальности 050708
«Педагогика и методика начального образования»
с дополнительной специальностью «Социальная педагогика»