Программа вступительного экзамена по специальности

5.8.2 – Теория и методика обучения и воспитания (математика)

Содержание экзамена:

I. Общая педагогика, дидактика, теория обучения и воспитания

II. Математика

III. Методика обучения математике

IV. Реферат по теме планируемого диссертационного исследования, включающий раздел, посвященный истории проблематики

===

I. Общая педагогика, дидактика, теория обучения и воспитания

1. Основные понятия педагогики (образование, обучение, воспитание, развитие), основные разделы педагогики (общая педагогика, дидактика и теория обучения, теория воспитания, концепции развития).
2. Методы педагогических исследований. Педагогический эксперимент.
3. Понятие педагогической системы. Типы систем.
4. Принципы и методы воспитания. Базовые концепции воспитания.
5. Содержание образования.
6. Принципы и методы обучения.
7. Формы организации обучения.
8. Урок как основная форма организации школьного обучения. Основные типы уроков. Анализ урока и внеурочных мероприятий. Проектирование уроков. Технологическая карта урока.
9. Теория и практика развивающего обучения.
10. Индивидуализация и дифференциация обучения. Дидактические функции дифференцированного обучения. Выявление и учёт индивидуальных особенностей, склонностей, интересов учащихся. Развитие общих и специальных способностей. Виды дифференциации.
11. Педагогическая диагностика. Виды, функции и формы контроля. Оценка и ее функции. Связь оценки и самооценки. Современные виды оценивания.
12. Понятие о педагогической технологии, её сущность, основные признаки, уровни функционирования.
13. Современные информационно-коммуникационные средства и их использование в учебном процессе.
14. Дистанционное обучение, его специфика. Возможности дистанционного обучения. Проблемы дистанционного обучения.

II. Математика

1. Аксиоматическая теория натуральных чисел. Независимость аксиомы индукции и ее роль в обосновании арифметики. Сложение и умножение на множестве натуральных чисел.
2. Аксиоматическая теория целых чисел. Построение модели.
3. Аксиоматическая теория рациональных чисел. Построение модели.
4. Аксиоматическая теория действительных чисел. Построение модели. Свойства действительных чисел.
5. Аксиоматическая теория комплексных чисел. Построение модели.
6. Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Фактор-множество. Отношение порядка.
7. Поле. Простейшие свойства поля. Изоморфизмы полей. Числовые поля.
8. Системы линейных уравнений. Равносильные линейные системы и элементарные преобразования систем. Метод Гаусса. Критерий совместности.
9. Группа. Основные свойства групп. Подгруппы.
10. Векторные пространства. Определение и свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность векторного пространства.
11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Линейные операторы с простым спектром.
12. Делимость в кольце целых чисел. Алгоритм Евклида и его приложения в теории чисел.
13. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Каноническое представление натурального числа и его единственность.
14. Кольца. Изоморфизмы колец. Кольцо классов вычетов целых чисел. Поле классов вычетов по простому модулю.
15. Наибольший общий делитель (НОД) двух многочленов от одной переменной. Алгоритм Евклида. Приводимые и не приводимые над полем многочлены. Разложение многочленов в произведение неприводимых множителей и единственность такого разложения. Основная теорема о симметрических многочленах (без доказательства).
16. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Сопряженность мнимых корней многочлена с вещественными коэффициентами. Многочлены, неприводимые над полем действительных чисел.
17. Строение простого алгебраического расширения поля, освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
18. Трехмерное евклидово пространство. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения к решению задач.
19. Группа движений (перемещений) плоскости. Классификация движений. Приложения движений к решению задач.

20. Группа преобразования подобий плоскости и ее подгруппы. Приложения к решению задач.
21. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Приложения к решению задач.
22. Взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямых и плоскостей (в аналитическом изложении).
23. Проективная плоскость и ее модели. Группа проективных преобразований. Приложения к решению задач.
24. Изображения плоскостных и пространственных фигур в параллельной проекции. Позиционные и метрические задачи.
25. Система аксиом Вейля трехмерного евклидового пространства и ее непротиворечивость. Связь систем аксиом Вейля с аксиомами школьного курса математики.
26. Многоугольники. Площадь многоугольника, теорема существования и единственности. Равновеликость и равносоставленность.
27. Плоскость Лобачевского. Непротиворечивость системы аксиом, взаимное расположение прямых на плоскости.
28. Топологическое пространство. Топологическое многообразие. Эйлерова характеристика двумерного многообразия. Теоремы Эйлера для многогранников.
29. Линии и поверхности в евклидовом пространстве. Гладкие линии и гладкие поверхности. Первая квадратичная форма поверхности и ее приложения.
30. Множества и операции над ними. Равномощность множеств. Счетные множества и их свойства. Несчетность континуума. Сравнение множеств по мощности и теорема о мощности множества всех подмножеств.
31. Существование точной верхней и точной нижней граней множества вещественных чисел.
32. Функция, предел функции и его свойства.
33. Предел числовой последовательности. Теорема о пределе монотонной последовательности. Необходимое и достаточное условие сходимости (Коши).
34. Непрерывность функции в точке. Основные свойства функции. Свойства функций, определенных и непрерывных на отрезке. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, равномерная непрерывность. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции.
35. Дифференцируемость функции одной переменной. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Возрастание, убывание, экстремумы функции.
36. Дифференцирование функции многих переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные. Геометрический смысл дифференциала функции двух (трех) переменных.

37. Определенный интеграл. Критерий интегрируемости функции на отрезке. Интегрируемость непрерывных функций. Основные свойства интеграла. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь плоской фигуры. Длина кривой. Приложения интеграла к нахождению площадей и длин.
38. Числовой ряд. Признаки сходимости: интегральный, Д'Аламбера и Коши. Абсолютная и условная сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда.
39. Формула и ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
40. Метрические пространства. Замкнутые и открытые множества.
41. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, начальные условия, интегральные кривые. Некоторые типы уравнений, разрешимых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их применение к исследованию колебательных процессов.
42. Условия Коши-Римана. Степенные ряды в комплексной области. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Понятие конформного отображения. Отображения, определенные целой, линейной, дробно-линейной функциями.
43. Случайные величины, их сущность и примеры. Закон больших чисел. Нормальное распределение.

III. Методика обучения математике

1. Математика как учебный предмет. Цели и задачи обучения математике в общеобразовательной школе. Общая структура учебных программ по математике для 1-4, 5-9, 10-11 классов.
2. Содержание обучения математике. Понятие содержательно-методической линии курса математики общеобразовательной школы.
3. Внеурочная деятельность обучающихся. Курсы по выбору, кружки, олимпиады, турниры, конкурсы по математике, их функции в математическом образовании.
4. Школы и классы с углубленным изучением математики.
5. Развитие мышления школьников в обучении математике. Синтез и анализ – основные приемы мышления. Развитие мышления обучающихся в процессе решения задач.
6. Методика формирования математических понятий. Определение математических понятий, типы определений. Содержание и объем понятий. Классификация понятий. Основные этапы работы с понятием.
7. Методика обучения доказательству. Строение математических теорий. Аксиомы, требования к системе аксиом. Логическая структура

доказательств. Виды доказательств. Теоремы в школьном курсе математики, их виды, структура.

8. Функции задач в обучении математике. Примеры реализации основных функций задач на уроке математики. Различные подходы к классификации школьных математических задач.
9. Методика изучения числовых систем: натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби, положительные и отрицательные числа, рациональные числа, вещественные числа. Операции над числами и методика их изучения.
10. Тождественные преобразования. Понятие тождественного преобразования. Тождественные преобразования рациональных, целых и дробных, иррациональных алгебраических выражений.
11. Методика обучения приближенным вычислениям.
12. Уравнения и неравенства в школьном курсе математики.
13. Методика введения понятия функции в школьном курсе математики. Методика изучения линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической функций.
14. Методика изучения последовательностей и пределов последовательностей в школьном курсе математики.
15. Методика изучения понятия «производная» и производных основных элементарных функций в школьном курсе математики.
16. Методика введения понятия «интеграл» и изучение основных приложений интеграла в школьном курсе математики.
17. Логическое построение курса геометрии.
18. Методика изучения основных геометрических преобразований в курсе математики на уровне среднего основного общего образования.
19. Методика изучения геометрических преобразований: осевая симметрия, центральная симметрия, поворот, гомотетия, симметрия относительно плоскости.
20. Методика изучение тем «Равенство фигур», «Многогранники», «Векторы» (на плоскости и в пространстве). Метод координат.
21. Методика изучения первых разделов систематического курса стереометрии.
22. Изучение параллельности прямых на плоскости и в пространстве. Параллельность плоскостей.
23. Изучение перпендикулярности прямых на плоскости и в пространстве. Перпендикулярность плоскостей.
24. Стереометрические задачи и методика их решения.
25. Методика изучения длин, площадей и объемов в школьном курсе математики.

===

Литература по педагогике и методике обучения математике

1. Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.
2. Педагогика : учебник и практикум для вузов / П. И. Пидкасистый [и др.] ; под редакцией П. И. Пидкасистого. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 408 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01168-5.
3. Подласый И. П. Педагогика: Учебник. — М.: Высшее образование, 2006. — 540 с. ISBN 5-9692-0012-3
4. Хуторской А.В. Педагогика. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – Спб.: Питер, 2019. – 608 с.
5. Гребенюк О.С., Рожков М.И. Общие основы педагогики. – Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004.
6. Гусев В. А. Теоретические основы обучения математике в средней школе: психология математического образования. - М.: Дрофа, 2010.
7. Далингер В.А. Методика обучения математике. Практикум по решению школьных задач: учебное пособие. – Омск: Издат. дом Наука, 2012. – 266 с.
8. Иванова Т.А. и др. Теоретические основы обучения математике в средней школе. – Н. Новгород, НГПУ, 2003.
9. Колягин. Ю.м. и др. Методика преподавания математики в средней школе. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009.
10. Корикова Т.М., Ястребов А.В. Справочные материалы по общей методике преподавания математики. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009.
11. Саранцев Г.И. Методология методики обучения математике. – Саранск: Типография «Красный Октябрь», 2001.
12. Теория и методика обучения математике в школе /Л.О. Денищева, А.Е. Захарова и др.; под ред. Л.О. Денищевой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
13. Ястребов А.В. Задачи по общей методике преподавания математики. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009.
14. Далингер В.А. Критическое мышление учащихся и его развитие средствами примеров и контрпримеров по математике: учебно-методическое пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2009. – 33с.
15. Далингер В.А. Обучение учащихся доказательству теорем: Учеб. пособие для студентов пед. вузов /Омск. гос. пед. ун-т; В.А. Далингер. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2002.
16. Любецкий В.А. Основные понятия элементарной математики. – М.: Айрис-пресс, 2004.
17. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников. - М.: Институт практической психологии; Воронеж, НПО МОДЕК, 1998.