

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического
факультета,
д.ф.-м.н., профессор,
член-корр. РАН

А.И. Шафаревич

«___» _____ 2022 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика)

Область науки: **5. Социальные и гуманитарные науки**

Группа научных специальностей: **5.8. Педагогика**

Наименование отраслей науки, по которым присуждаются ученые степени:
педагогические науки

Москва 2022

Рабочая программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с паспортом специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика), локальными нормативными актами МГУ, регламентирующими организацию и осуществление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, деятельности диссертационных советов и защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

1. Описание программы

Настоящая программа охватывает основные разделы и области знания в области психолого-педагогических наук, необходимые для проведения исследований и разработок в области методики обучения математики.

Она включает вопросы, изучение которых предусмотрено программой обучения в аспирантуре по специальности 5.8.2 – Теория и методика обучения и воспитания (математика) и которые представлены в рамках курсов по специальности (модули «Введение в специальность», «Содержание математического образования», «Предметное и надпредметное развитие учащихся»), «Деятельностная педагогика», «Конкретная педагогика» и «Исследовательская деятельность».

2. Основные разделы и вопросы к экзамену

2.1. Общепедагогические и общедидактические вопросы

Педагогика. Объект и предмет педагогики. Теоретическая и технологическая функции педагогической науки. Категориальный аппарат педагогики. Воспитание, обучение, образование. Образование как педагогический процесс. Система педагогических наук. [4, 49, 54, 66]

Дидактика. Место дидактики в системе педагогических наук. История развития дидактики. Объект и предмет дидактики. Задачи дидактики. Категориальный аппарат дидактики. Процесс обучения. Признаки процесса обучения (двусторонний характер, организованность, планомерность, руководящая роль учителя и др.) Продукт процесса обучения. Функции обучения: образовательная (обучающая), воспитательная, развивающая). [17, 37, 46, 49, 54]

Дидактическая система. Компоненты дидактической системы. Примеры дидактических систем. История развития дидактических систем. Современная дидактика. Виды обучения (подражательная деятельность, сократическая беседа,

догматическое обучение, объяснительно-иллюстративное обучение, проблемное обучение и др.) и их характеристика. [17, 46, 49, 54]

Дидактические законы, закономерности и принципы. Законы и категории диалектики в обучении. Закономерности процесса обучения. Принципы обучения (наглядности, сознательности и активности, доступности, научности, систематичности и последовательности, связи теории с практикой и др.). [17, 46, 62, 68]

Цели обучения математике. Факторы, определяющие цели образования. История вопроса. Классификация целей обучения. Современное состояние вопроса. Цели обучения математике на уровне общего образования. Цели обучения математике на уровне высшего (педагогического) образования. [17, 46, 53, 68]

Содержание математического образования. Понятие содержания образования. Основные теории содержания образования (дидактический формализм, материализм и прагматизм). Отечественные концепции содержания образования. Принципы формирования содержания образования. Содержание математического образования на уровне общего образования. Содержание математического образования на уровне высшего (педагогического) образования. Основные направления обновления содержания математического образования. [39, 46, 58, 68]

Методы обучения математике. Понятие метода обучения. История вопроса. Четыре революции в области методов обучения. Теоретические и эмпирические методы научного исследования. Классификации методов обучения. Современное состояние вопроса. [2, 40, 43, 68]

Формы обучения математике. Понятие формы обучения. История вопроса. Виды общих форм обучения (фронтальные, групповые, индивидуальные). Классификации организационных систем обучения. Классно-урочная система и ее альтернативы. Урок как основная форма обучения. Дополнительные формы организации обучения. Современное состояние вопроса. Внеурочная деятельность. Проектная деятельность. [54, 68, 74]

Средства обучения математике. Понятие средства обучения. Классификация средств обучения. Дидактические функции средств обучения. Учебник в классической дидактике. Требования к традиционному учебнику. Современное состояние вопроса. Цифровые средства обучения. [28, 54, 68]

Диагностика процесса обучения математике. Понятие образовательной диагностики. Цель дидактического диагностирования. Контроль как составная часть диагностики. Оценка и отметка. Функции контроля. Педагогические

требования к организации контроля. Виды контроля. Методы контроля обучения. Тесты. Современное состояние вопроса. [49, 54, 68]

Процесс обучения математике в информационной образовательной среде. Понятие цифровизации общества и образования. Средства цифровизации образования. Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) и цифровые образовательные ресурсы (ЦОР). Позитивные и негативные факторы цифровизации образования. Цифровая образовательная среда и ее место в современном обучении. Школьное математическое образование в эпоху цифровой трансформации. [46, 54, 68, 69]

Структура образовательной системы Российской Федерации. Нормативная база образовательной деятельности. [63-66]

2.2. Теоретические концепции, используемые в обучении математике

«Схема тройной причинно-следственной связи» и ее применение в обучении математике. Основной принцип деятельностной педагогики и его использование в организации урока. Понятие образовательной среды М. Монтессори. Организация образовательной среды в обучении математике. [5, 42]

Различие образования и просвещения. Функции математического образования и математического просвещения. Акт дифференциации и «божественное действие» Пифагора, функции акта дифференциации в математическом образовании. [5, 75]

Зона ближайшего развития и ее выявление (на материале обучения математике). Схема вспомогательного стимула Л.С. Выготского, понятие средства. Мыслительные средства в математике. [5, 6, 12, 13]

Понятие развития Л.С. Выготского. Общая схема развития и место в ней процессов развития математического мышления. [5, 12, 13]

Психические механизмы совершения ошибочных действий З. Фрейда и их действие в обучении математике. Бихевиоризм и принцип объективности в диагностике. [59, 60, 67]

Предметное и надпредметное развитие учащихся. Роль психического развития в обучении математике. Схема имени П. Жанэ (объект-субъект-автакт) и ее применение в формировании психических функций. [5]

Интериоризация и экстериоризация, их реализация в обучении математике. Схема формирования предметных умственных действий П.Я. Гальперина и ее использование на материале обучения математике. Принцип материализации в обучении математике. [5, 14, 15, 16, 52, 57]

Концепция развития детского мышления Ж. Пиаже и ее роль в проектировании обучения математике. Понятие дара и одарённость. Отношение естественного, искусственного и дара в педагогической деятельности. [5, 47, 48]

Конфликт представлений, смена представлений, схема инкапсуляции. Методике организации смены представлений на материале обучения математике. [5, 9]

Продуктивное мышление и принцип обращения к целостности. Отличие продуктивного мышления от репродуктивного. [5, 11]

Абстрагирование. Знаковые мыслительные средства в математике. Идеализация и идеальные средства мышления в математике. [5, 6]

Схема транзакционного анализа Э. Бёрна и ее использование в организации учебной коммуникации. Вопрос как средство. [3, 5]

Принцип интерактивности Я.А. Коменского. Принцип межвозрастного взаимодействия А.С. Макаренко. Использование интерактивных форм и межвозрастного взаимодействия в организации учебной деятельности. [5, 38, 41]

Понятие учебной деятельности Д.Б. Эльконина. Типы образовательных действий Б.Д. Эльконина, цикл освоения средства/способа. Концепция развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова в изучении математики. [5, 6, 25, 72]

Игровая деятельность и игры в образовательном процессе. Конфликт норм игровой и образовательной деятельности. Геймификация. [5, 10, 73]

Компетентностный подход в обучении математике. Типы компетенций и их диагностика. Математическая компетентность. [5, 56]

2.3. Деятельность и мышление в математике

Деятельностное содержание образования. Примеры описания фрагментов содержания. Примеры выделения возможных фрагментов содержания из учебного материала по математике. Различение содержания и содержимого в предмете математика. Содержание математического образования как процесса и как результата. [1, 6, 24, 32]

Фрагменты деятельностного содержания в предмете математика. Примеры, вопросы иерархии и систематизации. [34]

Категории как методическое средство выявления фрагментов содержания и как мыслительное средство учащихся для решения некоторых классов задач. [33, 61, 71]

Процесс, его форма, содержание и содержимое. Процесс обучения математике и развитие математического мышления. [6]

Схематизация как знаковое средство для решения различных классов математических задач. [19, 20, 21]

Объектный подход к учебному материалу математики. Роль в классификации задач. [31, 36]

Мыслительные средства и способы, цикл освоения мыслительных средств и способов. [6]

Понятия в школьном курсе математики. Работа с понятиями. Уровни освоения понятия. [23, 29, 30]

Математическое конструирование как существенная компонента содержания образования. [35, 45]

Работа с пониманием учащегося. [44, 70]

Операция и отношение. Переход от операций к отношениям. Понятие математической грамотности. [6, 7]

Метапредметные технологии. Метапредмет «Задача». Понятие задачи и функции задачи в обучении. Структура задачи и ее анализ. «Задачный подход» к действительности. [18, 19, 22, 61]

Методические конструкции, адекватные передаче деятельностного содержания математического образования. [50, 51, 55]

2.4. Курс математики

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Алгебра и начала анализа». Основные методические аспекты обучения школьников арифметике (базовый и углубленный уровни). Цикл освоения арифметических мыслительных средств. Арифметические отношения. Операции абстрагирования и идеализации и методика их освоения в арифметике. Смена представлений о числе в курсе арифметики и алгебры. Методика организации смены представлений о числе. [6, 26, 53, 63, 64]

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Алгебра и начала анализа». Основные методические аспекты обучения школьников основам алгебры (базовый и углубленный уровни). Цикл освоения алгебраических мыслительных средств и алгебраических отношений. Смена

смысла знака и методика освоения навыков переключения между смыслами. [53, 63, 64]

Цикл освоения функциональных отношений и соответствующих мыслительных средств. Понятие переменной величины и параметра. Методика освоения понятия переменной величины. Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Алгебра и начала анализа». Основные методические аспекты обучения школьников началам анализа (базовый и углубленный уровни). [53, 63, 64]

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Геометрия». Основные методические аспекты обучения школьников планиметрии (базовый и углубленный уровни). Цикл освоения базовых геометрических мыслительных средств. Понятие фигуры и отношения, связанные с этим понятием. Цикл освоения системы геометрических отношений. Геометрическая фигура как единица системы. Геометрическое доказательство. Очевидность как элементарная единица доказательства. Текст решения / доказательства как средство управления вниманием и мышлением. [53, 63, 64]

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Геометрия». Основные методические аспекты обучения школьников стереометрии (базовый и углубленный уровни). [53, 63, 64]

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Вероятность и статистика». Основные методические аспекты обучения школьников основам теории графов (базовый и углубленный уровни). [26, 63, 64]

Обучение математике на уровне общего образования. Предметная область «Математика и информатика». Предмет «Математика». Учебный курс «Вероятность и статистика». Основные методические аспекты обучения школьников комбинаторике, элементам теории вероятностей и статистики (базовый и углубленный уровни). [26, 63, 64]

Основные циклы интериоризации-экстериоризации в школьном курсе математики. [6]

Основные циклы трансформации понятийных систем в школьной математике. [6]

Математика для не-математиков. Способы использования математических мыслительных средств не-математиками. Функции математики в инопредметном образовании и проектирование курсов математики. [8]

Математика для математиков. Логическая система как средство исследования границ и формальное построение математики. Педагогическая система профессионального математического образования. Профессиональная математика: работа с проблемой и задачей. Гипотеза и ее функция в решении проблем. [8]

3. Критерии оценивания

Основой оценки владения материалом, представленным в программе, является умение соотносить теоретические представления, концепции, схемы и т.д. с условиями практической педагогической деятельности. В соответствии с этим оценки ответа на экзамене распределяются следующим образом:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Не ориентируется в рассматриваемом вопросе с теоретической или практической стороны	Ориентируется в рассматриваемом вопросе с теоретической и практической стороны, но не может соотнести их между собой	Владеет и теоретической, и практической стороной вопроса, и может соотнести их друг с другом	Свободно владеет теоретической и практической стороной вопроса и может определять границы применения теоретических концепций на практике

4. Рекомендуемая литература

4.1. Основная литература

1. Алексеева Л.Н. Современное содержание образования: предмет, деятельность, мыследеятельность. – Инновационное пространство в системе образования города Москвы. Мыследеятельностная педагогика: принципы построения и опыт работы. – М.: Центр "Школьная книга", 2010.
2. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985.
3. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. – СПб: Издательство «Питер», 2000.

4. Боровских А.В. Деятельностная педагогика. Схемы педагогического мышления. М.: МАКС Пресс, 2020.
5. Боровских А.В. О содержании школьного математического образования // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. В печати.
6. Боровских А.В. О понятии математической грамотности // Педагогика. – 2022. – Т. 86. – № 3. – С. 33-45.
7. Боровских А.В. О содержании математического образования. Математика для не-математиков // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. – 2022. – № 4 (28). – С. 51-65.
8. Боровских А.В., Веревкина В.Е. Предметные и метапредметные проблемы школьного курса математики. Тема Неравенства // Наука и школа, 2015. № 5, с. 77-87.
9. Боровских А.В. Проблема геймификации в образовании // Педагогика. – 2021. – Т. 85. – № 8. – С. 48-57.
10. Выготский Л.С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте // Теории учения. Хрестоматия. Ч. I. Отечественные теории учения. М.: Редакционно-издательский центр «Помощь», 1996. С. 6-20.
11. Голуб Б.А. Основы общей дидактики. М.: Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 1999.
12. Громько Н.В. Метапредмет «Знание». / Учебное пособие для учащихся старших классов. – М., 2001.
13. Громько Н.В. Обучение схематизации в школе: сборник сценариев для проведения уроков и тренингов. Учебно-методическое пособие для учащихся 10-11 классов. – М: Пушкинский институт, 2005.
14. Громько Ю.В. Знак: логика и методология: Руководство для управленцев и педагогов. – М.: Пушкинский институт, 2009.
15. Громько Ю.В. Метапредмет «Знак». Схематизация и построение знаков. Понимание символов / Учебное пособие для учащихся старших классов. – М.: Пушкинский институт, 2001.
16. Громько, Ю.В.: Метапредмет "Проблема". Учебное пособие для учащихся старших классов. – М.: Институт учебника "Пайдейя" 1998.
17. Громько Ю.В. Мыследеятельность: курс лекций. – В 3-х книгах. Книга 1. Введение в теорию мышления и деятельности. – М.: Пушкинский институт, 2005.
18. Громько Ю.В. Проблема содержания образования - знания, умения, навыки; достижения мировой культуры; личностные техники и способы мышления, понимания, действия. // Громько Ю.В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). – Минск, 2000. – С. 111-116.

19. Деза, Е.И. Подготовка учителя математики в условиях вариативного образования. – М.: Прометей, 2012.
20. Дидактика / Под. ред. М.П. Скаткина и Л.Я. Лернера. – М., 1989.
21. Зуев Д. Д. Школьный учебник. М.: Педагогика, 1983.
22. Имайкин В.М. Из опыта изучения элементов теории групп в непрофильных старших классах средней школы // Математическое образование. – № 3(51). – 2009. – С. 17-26.
23. Имайкин В.М. Объекты в курсе математики: описание концепции и возможные применения // Математическое образование. – № 2(33). – 2005. – С. 62-71.
24. Имайкин В.М. Описание способов деятельности как основа выявления содержания общего образования // Математическое образование. – № 1(20). – 2002. – С. 64-73.
25. Имайкин В.М. Фрагменты деятельностного содержания образования на примере математики // Математическое образование. – № 4(31). – 2004. – С. 64-74.
26. Имайкин В.М., Никишкина О.В. О математическом конструировании при обучении математике // Преемственность в образовании, электронный журнал.
27. Коменский Я.А. Великая дидактика. Приложение к журналу «Наша начальная школа», 1875.
28. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
29. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981.
30. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010.
31. Осипова С. И., Ерцкина Е. Б. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов – будущих инженеров в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 6 – С. 30-35
32. Осмоловская И. М. Дидактика: от классики к современности. — М.-СПб.: Нестор-История, 2020.
33. Подласый И.П. Педагогика. – М.: Владос, 2007.
34. Половкова М.В., Носов А.В., Половкова Т.В. и др. Индивидуальный проект. 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2021. – 160 с.

35. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе : учебное пособие для студентов мат. специальностей пед. вузов и ун-тов. — М. : Просвещение, 2002.
36. Сластенин В. А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В. А. Сластенина. — М.: Издательский центр "Академия", 2002.
37. Смирнова С.К. Технология сценирования занятия (урока) с ЗФО как одно из ключевых условий формирования мыслительных способностей учащихся // Литературное творчество школьников. – 2019. – № 3-2; URL: <https://school-literature.ru/ru/article/view?id=1595>
38. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. М.: Педагогика, 1983.
39. Ушинский К.Д. Избр. пед. соч. – М., 1974.
40. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования
41. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования
42. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
43. Федеральный Закон «Об образовании в РФ»
44. Хуторской А.В. Дидактика. Учебник для вузов. Спб.: Питер, 2017.
45. Цифровая экономика РФ <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>
46. Шадриков В.Д. Понимание: определение и механизмы // Культурно-историческая психология. – 2019. – Т. 15. – № 4. – С. 17–24.
47. Щедровицкий Г.П. Исходные представления и категориальные средства теории деятельности // Щедровицкий Г.П. Избранные труды. М., 1995.
48. Эльконин Д.Б. О структуре учебной деятельности // Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 1989. С. 212-220.
49. Яковлев Н.М., Сохор А.М. Методика и технология урока в школе. – М., 1985.

4.2. Дополнительная литература

1. Амонашвили Ш.А. Единство цели: пособие для учителя. – М., 1987.
2. Бабанский Ю.К. Педагогический процесс / Избр. педагогич. труды. – М., 1989.
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж, 1977.
4. Бёрн Э. Игры, в которые играют люди. Люди, которые играют в игры. М.: Эксмо, 2012. 576 с.
5. Борель Э. Как согласовать преподавание в средней школе с прогрессом науки // Математическое просвещение, №3, 1958.
6. Брунер Дж. Психология познания. – М.: Прогресс, 1977.

7. Вейль Г. Математическое мышление. - М.: Наука, 1989.
8. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. Пер. с англ., М.: Прогресс, 1987. 336 с.
9. Волович М.Б. Наука обучать. – М., 1995.
10. Вопросы преподавания алгебры и начал анализа в средней школе. - М.: Просвещение, 1981.
11. Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собр. соч. в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики. М.: Педагогика, 1983. С. 5-328.
12. Гальперин П.Я. О методе поэтапного формирования умственных действий // Теории учения. Хрестоматия. Ч. I. Отечественные теории учения. М.: Редакционно-издательский центр «Помощь», 1996. С. 67-70.
13. Гальперин П.Я. Организация умственной деятельности и эффективность учения // Теории учения. Хрестоматия. Ч. I. Отечественные теории учения. М.: Редакционно-издательский центр «Помощь», 1996. С. 71-76.
14. Гальперин П.Я. Поэтапное формирование как метод психологического исследования // Теории учения. Хрестоматия. Ч. I. Отечественные теории учения. М.: Редакционно-издательский центр «Помощь», 1996. С. 77-88.
15. Глейзер Г.И. История математики в средней школе. – М.: Просвещение, 1971.
16. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. – М.: Просвещение, 1985.
17. Гусев В.А. Как помочь ученику полюбить математику? – М.: «Авангард», 1994.
18. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М.: «Академия», 2004. 288 с.
19. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., 1996.
20. Занков Л.В. Обучение и развитие. Избр. пед. труды. – М., 1990.
21. Ильин В.С., Формирование личности школьника. – М.: Педагогика, 1984.
22. Имайкин В.М. Возможное направление модернизации понятийного аппарата школьных предметов естественно-научного цикла. Часть 1 // Математическое образование. – № 4(44). – 2007. – С. 60-68.
23. Имайкин В.М. Структурный подход к решению геометрических задач // Устиловская А.А. Метапредмет "Задача". Учебное пособие для педагогов. – М.: Пушкинский институт, 2011. – С. 201-212.
24. Имайкин В.М., Филановская Т.Б. Целые и рациональные алгебраические выражения. Учебное пособие для 6-9 классов. - М.: Институт учебника "Пайдейя", 1998.
25. Колягин Ю.М., Оганесян В.А., Саннинский В.Я., Луканкин Г.Л. Методика преподавания математики в средней школе. – М.: Просвещение, 1975.

26. Коменский Я.А. Выход из школьных лабиринтов, или Дидактическая машина, в соответствии с механическим методом сконструированная для того, чтобы в делах обучения и учения не задерживаться на месте, но идти вперед // Избр. пед. соч. В 2-х т. М.: Педагогика, 1982. Т. 2. С. 174-190.
27. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей, т. 1 (Арифметика. Алгебра. Анализ). – М.: Наука, 1987
28. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей, т. 2 (Геометрия). – М.: Наука, 1987.
29. Колмогоров А.Н. Математика – наука и профессия. – М.: Наука, 1987.
30. Колчин Ю.М, Оганесян В.А. и др. Методика преподавания математики в средней школе. – М.: Просвещение, 1875.
31. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Часть I, Часть II – М., 1977.
32. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968.
33. Лакатош И. Доказательства и опровержения. – М.: Наука, 1967.
34. Леднев В.С. Содержание образования. – М., 1989.
35. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. – М.: Просвещение, 1983.
36. Лихачев Б.Т. Педагогика. – М., 1990.
37. Макаренко А.С. «Педагогическая поэма». М.: ИТРК, 2003.
38. Маркушевич А.И. Об очередных задачах преподавания математики в средней школе. – М.: Просвещение, 1978.
39. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. – М., 1977.
40. Мельников И.И. Проблема совершенствования школьного и вузовского математического образования. – М.: Книжный дом «Университет», 1999.
41. Методика преподавания математики в средней школе. Частные методики / Сост.: В.И. Мишин, – М., 1987.
42. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика / Сост.: В.А. Оганесян, Ю.М. Колягин и др. – 2-е изд. – М., 1980.
43. Монтессори М. Помоги мне сделать это самому. М.: Изд. дом «Карпуз», 2000.
44. Мордухай-Болтовский Д.Д. Психология математического мышления // Вопросы психологии и философии, 1988.
45. Оконь В. Введение в общую дидактику. – М., 1990.
46. Оселдчик М.Б. Механизмы понимания с точки зрения фрактальной интерпретации знания // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. - 2020. - Том 9. - № 2А. - С. 89-99.
47. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. – М., 1989.
48. Педагогические технологии: что такое и как их использовать в школе / Под ред. Т.И. Шамовой, Б.И. Третьякова, – М., Тюмень, 1994.

49. Пиаже Ж. Суждение и рассуждение ребенка. С.-П.: «Союз», 1997.
50. Платон. О добродетели // Диалоги: пер. с др.-греч. М.: Мысль, 1986. С. 353-358.
51. Полия Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1957.
52. Половкова М.В. Психолого-педагогические условия освоения задачной формы организации образовательного процесса в средней школе. Дисс. ... канд. психол. наук. – М., 2000.
53. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогика. – М., 1976.
54. Репьев А.В. Общая методика преподавания математики. – М.: Просвещение, 1967.
55. Рузавин Г.И. О природе математического знания (Очерки по методологии математики). – М.: Мысль, 1968.
56. Салмина Н.Г. Виды и функции материализации в обучении. М.: изд-во Моск. ун-та, 1981. 136 с.
57. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М., 1998.
58. Спенсер Л.М.-мл., Спенсер С.М. Компетенции на работе / пер. с англ. М.: НИРРО, 2005.
59. Столяр А.А. Педагогика математики. – 3-е изд. – Минск, 1986.
60. Талызина Н.Ф. Проблемы управления учебно-воспитательным процессом. – М., 1977.
61. Талызина Н.Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий // Теории учения. Хрестоматия. Ч. I. Отечественные теории учения. М.: Редакционно-издательский центр «Помощь», 1996. С. 98-137.
62. Тестов В.А. Стратегия обучения математике. – М., 1999.
63. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М., 1990.
64. Уотсон Дж.Б. Психология точки зрения бихевиориста // Хрестоматия по истории психологии. Под ред. П.Я. Гальперина, А.Н. Ждан. М.: Изд-во МГУ, 1980. С. 17-18.
65. Уотсон Дж.Б. Психология как наука о поведении. М.-Л., 1926.
66. Устиловская А.А. Метапредмет "Задача": учебное пособие для педагогов. – НИИ инновационных стратегий развития общего образования, 2011.
67. Фрейд З. Психопатология обыденной жизни // Фрейд З. Малое собрание сочинений. С.-Пб. Изд. группа «Азбука-классика», 2010. С. 5-150.
68. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. – М., 1998.
69. Фрейденталь Г. Математика как педагогическая задача. – М.: Просвещение, 1982 -1983.
70. Фуше А. Педагогика математики. – М.: Просвещение, 1969.
71. Хинчин А.Я. Педагогические статьи / Под ред Б.В. Гнеденко. – М.: Из-во АПН РСФСР, 1963.

72. Черкасов Р.С., Столяр А.А. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. – М.: Просвещение, 1985.
73. Эльконин Д.Б. Психология игры. М.: Педагогика, 1978. 304 с.
74. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – 2-е изд. – М., 2000.
75. Ямвлих Халкидский. О Пифагоровой жизни / Пер. с древнегреч. И.Ю. Мельниковой. – М.: Алетейа, 2002. – 192 с.

5. Авторы программы

профессор А.В. Боровских, профессор Е.И. Деза, д.ф.-м.н. В.М. Имайкин