**13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)**

Специальность

[Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)](https://vak.gov.by/index.php/node/425)

|  |
| --- |
| *Приказ Высшей аттестационной Комиссии Республики Беларусь от 23 августа 2007 г. № 138* |
|  |
| **Пояснительная записка**  **Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) состоит из трех разделов: 1) «Общая методика обучения и воспитания (математика)», 2) «Специальная методика обучения математике», 3) «Научные основы школьного курса математики».**  В основу программы положены требования образовательного стандарта высшего образования для студентов специальности П.01.01.00 «Математика» и типовые учебные программы дисциплин «Математика», «Методика преподавания математики» для высших учебных заведений по специальности 1-02 05 03.  Кандидатский экзамен проводится с **целью** выявления и оценки уровня математической и методической культуры аспиранта (соискателя), включающей сформированность общих, специальных и конкретных методических умений, опирающихся на глубокие знания и навыки и из других курсов, таких как педагогика, психология, логика и др.  В **задачи** кандидатского экзамена по теории и методике обучения и воспитания входит проверка знаний аспиранта (соискателя):   * целей и задач современного школьного математического образования, учебных программ, учебников и учебных пособий, основных содержательных линий курса математики средней общеобразовательной школы; * критериев оценки, различных форм и методов диагностики, коррекции и контроля знаний и умений учащихся по математике; * теоретических основ организации внеурочной и внешкольной работы по математике; * понятийного аппарата и вопросов общей методики; * методики преподавания основных тем школьного курса математики в учреждениях различного типа, обеспечивающих получение общего среднего образования; * психолого-педагогических основ обучения математике; * современных педагогических и информационных технологий обучения математике в образовательных учреждениях различного типа; * основных разделов курса высшей математики, обеспечивающих научность преподавания математики и необходимую подготовку для работы в классах с углубленным изучением математики; * методов педагогических исследований, организации педагогического эксперимента и обработки его результатов.   Аспирант (соискатель) должен иметь представление:   * о методической системе обучения математике; * о методологии преподавания математики (принципах ее построения, формах и способах научного познания в ней); * об основных приоритетах направлений научных исследований в области теории и методики обучения математике; * о состоянии и основных тенденциях развития математического образования в мире и Республике Беларусь.   Ответы на все вопросы программы предполагают включение исторических сведений о происхождении и развитии важнейших математических понятий и терминов. В необходимых случаях раскрываемые теоретические положения должны подкрепляться конкретными примерами из курса математики, опыта работы лучших учителей математики либо собственного опыта преподавания математики в школе.  В программе рекомендована основная литература по каждому из трех разделов.  **Раздел І. Общая методика обучения и воспитания (математика).**  **Ключевые слова:** **предмет методики преподавания математики, цели, задачи и содержание обучения математике, принципы, методы, формы и средства обучения математике, изучение математических понятий, теорем, обучение школьников решению задач, педагогический эксперимент.**  **1.** **Математика как наука и как учебный предмет.**Роль математики в развитии науки, производства и окружающем нас мире. История становления и тенденции развития математики как учебного предмета. Математизация научного познания и социальный прогресс. Специфика математики как учебного предмета.  **2. Предмет и задачи методики преподавания математики как науки и учебного предмета.**Структура предмета методики преподавания математики. Место методики преподавания математики в системе педагогических наук и ее связь с другими науками. История развития и современное состояние методики преподавания математики как науки. Основные проблемы методики преподавания математики. Взаимодействие учителя и учащихся в процессе обучения математике. Понятие методической культуры учителя математики.  **3. Цели и содержание обучения математике.**Общеобразовательные, воспитательные и развивающие цели обучения математики. Взаимосвязь целей обучения с содержанием, методами, средствами и формами организации учебной деятельности учащихся. Образовательный стандарт среднего образования в области математики. Анализ учебных программ по математике. Основные содержательно-методические линии школьного курса математики.  **4. Психолого-педагогические основы обучения математике.**Основные психологические теории обучения и управления усвоением знаний учащихся. Общая характеристика мышления. Основные приемы мыслительной деятельности и их формирование в процессе обучения математике. Работа учителя математики по управлению процессом развития мышления учащихся. Особенности учебной математической деятельности школьника. Гуманизация и гуманитаризация математического образования.  **5. Принципы и методы обучения математике в общеобразовательной школе.**Основные дидактические принципы обучения математике. Общее понятие о методах, приемах обучения. Различные подходы к классификации методов обучения. Общедидактические методы обучения (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемное изложение, частично-поисковый (эвристический), исследовательский). Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности. Методы контроля и самоконтроля эффективности учебно-познавательной деятельности. Факторы, влияющие на выбор методов обучения.  **6. Формы организации учебного процесса по математике.**Классно-урочная система обучения. Урок. Основные характеристики урока. Типология и структура уроков. Современные требования к уроку. Нестандартные формы организации урока. Внешкольная и внеклассная работа по математике.  **7. Средства обучения математике.**Классификация и характеристика средств обучения. Учебно-методический комплекс. Сравнительная характеристика действующих школьных учебных пособий по математике. Учебно-методические материалы и разработки. Информационно-образовательные ресурсы в преподавании математики в школе.  **8. Современные педагогические технологии обучения математике.**Понятие «педагогическая технология». Признаки и основные качества современных педагогических технологий (концептуальность, системность, управляемость, эффективность, воспроизводимость). Технология интенсификации обучения математике на основе схемных и знаковых моделей учебного материала (В.Ф. Шаталов). Укрупнение дидактических единиц – УДЕ (П.М. Эрдниев). Реализация теории поэтапного формирования умственных действий (М.Б. Волович). Технология обучения математике на основе решения задач (Р.Г. Хазанкин). Технология развивающего обучения (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, С.А. Гуцанович, Д.К. Алейникова). Технология управляемого самообучения учащихся (В.В. Казаченок). Компьютерные технологии в обучении математике (Т.М.Круглик, Е.С.Полат).  **8. Методика изучения математических понятий.**Понятие и его характеристики. Логическая структура определений понятий в школьном курсе математики. Методы введения математических понятий. Методика формирования математических понятий.  **9. Методика изучения теорем.**Понятие о теореме и ее видах. Пропедевтика обучения учащихся доказательству теорем. Методика обучения учащихся доказательным рассуждениям: формирование умения подмечать закономерности; обучение готовым доказательствам и формирование умения воспроизводить их; формирование у учащихся представлений об общих и специфических методах доказательства математических утверждений; формирование приемов поиска доказательств.  **10. Методика обучения школьников решению математических задач.**Понятие «задача». Виды задач, решаемых в курсе математики средней школы. Методы и приемы решения алгебраических и геометрических задач. Роль задач в процессе обучения математике. Обучение математике через задачи. Структура процесса решения задачи. Общие методы обучения решению математических задач (анализ и синтез, метод исчерпывающих проб, метод сведения, моделирование). Организация обучения решению математических задач.  **11. Организация педагогического эксперимента и обработка его результатов.**Различные методы педагогических исследований: теоретический анализ проблемы; педагогический эксперимент и его основные этапы; опытное преподавание в школе, изучение передового опыта работы массовой школы и состояния знаний учащихся. Метод обработки научного материала, возможности использования статистических методов и теории вероятностей, пути внедрения научных выводов в практику работы школы.  **Раздел II. Специальная методика обучения математике**  **Ключевые слова: изучение числовых систем, тождественных преобразований выражений, методика изучения уравнений и неравенств, функций, изучение многоугольников и многогранников, круга, тел вращения, геометрических величин, геометрические построения в школе.**   1. **Методика изучения числовых систем.** Требования к расширению числовых множеств. Различные подходы к расширению множеств в науке и школьном курсе математики. Методика повторения и дальнейшего изучения натуральных чисел. Методика изучения обыкновенных и десятичных дробей. Методика введения и изучения рациональных и действительных чисел. 2. **Методика изучения тождественных преобразований выражений**. Различные трактовки понятия тождества. Тождественные преобразования, их целенаправленность. Основные виды тождественных преобразований, изучаемых в школе. Методика формирования умений и навыков преобразования целых рациональных выражений. Особенности обучения тождественным преобразованиям рациональных и иррациональных выражений. Типичные ошибки, допускаемые учащимися в тождественных преобразованиях и пути их предупреждения. 3. **Методика изучения уравнений и неравенств**. Различные подходы к введению понятия «уравнение». Анализ линии уравнений и неравенств в школьном курсе алгебры: пропедевтика, содержание, опорные знания, методы решения, используемые в различных классах. Формирование понятия равносильности уравнений и неравенств. Методика изучения различных классов уравнений, неравенств и их систем. Применение уравнений и неравенств к решению текстовых задач. 4. **Методика изучения функций в школьном курсе математики**. Пропедевтика изучения функций в 5 – 6 классах. Различные трактовки понятия функции, достоинства каждого из них. Методика изучения общефункциональных понятий. Способы задания функций. Методическая схема изучения функций в базовой школе. Общая схема исследования функций в старших классах. Методические особенности изучения тригонометрических функций. Методика изучения показательной и логарифмической функций. Функциональный подход при решении некоторых задач. Методика изучения и применения производной функции в школьном курсе математики. 5. **Методика изучения многоугольников, многогранников и их свойств.** Различные подходы к определению многоугольников, их классификация. Методика изучения многоугольников и их свойств. Особенности методики изложения темы «Многогранники». Различные трактовки понятия «многогранник». Выпуклый многогранник. Методика изучения частных видов многогранников. Правильный многогранник. 6. **Методика изучения понятий окружности и круга, тел вращения в курсе геометрии средней школы.** Методика изучения понятий окружности и круга в курсе планиметрии. Методические особенности изучения тел вращения в курсе стереометрии: определение, поверхность, симметрия, касательная плоскость, осевое сечение. Вписанные и описанные многогранники. Возможности использования наглядности и компьютерных средств обучения при изучении геометрических фигур. 7. **Методика изучения геометрических построений в школьном курсе математики.** Пропедевтика геометрических построений. Сущность решения задач на построение. Общая схема решения задачи, методика проведения каждого из этапов ее решения. Содержание материала в курсах планиметрии и стереометрии. Основные методы решения задач на построение и методика обучения им учащихся на уроках геометрии. 8. **Методика изучения геометрических величин.**Связь измерения геометрических величин с идеей аксиоматического метода и теорией действительного числа. Методика введения определений длины, площади и объема в школьном курсе математики. Основные этапы изучения геометрических величин: при изучении элементов геометрии в 1 – 6 классах, при изучении систематического курса планиметрии, в курсе стереометрии. 9. **Логическое строение школьного курса геометрии.** Основные фигуры и основные отношения. Роль и место аксиоматического метода в школьном курсе геометрии. Методические особенности изучения системы аксиом в курсах планиметрии и стереометрии. Основные виды задач по применению аксиом различных групп.   **III. Научные основы школьного курса математики**  **Ключевые слова: группа, кольцо, поле, линейные векторные пространства, логическое строение математики, классификация геометрий, группа движений плоскости, группа преобразований подобия плоскости, отображение множеств, числовая последовательность, предел, непрерывность функции, дифференцирование, интегрирование функции одной переменной, дифференциальные уравнения, линейное программирование, методы вычислений.**  **1. Отношение эквивалентности и разбиение на классы.**Отношения порядка, натуральный ряд.  **2. Группа.**Основные свойства групп. Изоморфизмы и гомоморфизмы групп. Примеры групп и подгрупп.  **3. Кольцо.**Примеры и простейшие свойства колец. Изоморфизм колец.  **4. Поле.**Простейшие свойства поля. Изоморфизм полей. Поле комплексных чисел.  **5. Линейные векторные пространства.**Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность векторного пространства. Евклидово пространство.  **6. Логическое строение математики.**Аксиоматический метод. Понятие о математической модели. Теорема Геделя.  **7. Классификация геометрий.**Аксиоматическое понятие евклидовой геометрии. Система аксиом Гильберта (обзор). Независимость аксиомы параллельности от остальных аксиом Гильберта.  **8. Классификация геометрий.**Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Непротиворечивость. Неевклидовы геометрии. Плоскость Лобачевского.  **9. Группа изометрий (движений) плоскости.**Классификация движений. Приложения движений к решению задач.  **10.Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы.** Приложения аффинных преобразований к решению задач.  **11. Отображение множеств.**Множества. Операции над ними. Равномощность. Счетные множества. Несчетность континуума. Определение функции как отображения множеств. Способы задания функций.  **12. Понятие числовой последовательности.**Способы задания последовательности. Предел числовой последовательности. Теорема о пределе монотонной последовательности. Число е. Необходимые и достаточные условия сходимости последовательности.  **13. Предел функции. Непрерывность.**Предел функции в точке. Теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций.  **14. Предел функции. Непрерывность** Определение основных элементарных функций на основе теории пределов. Свойства элементарных функций (логарифмической, показательной, степенной).  **15. Дифференцирование функции одной переменной.**Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования (суммы, произведения, частного, функций, композиции функций и обратной функции). Производные основных элементарных функций. Теорема Лагранжа и ее применение к исследованию функций на монотонность. Максимум и минимум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.  **16. Интегрирование функций одной переменной.**Первообразная (неопределенный интеграл). Методы интегрирования. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла.  **17. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.**Начальные условия. Интегральные кривые. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их применение к исследованию колебательных процессов.  **18. Случайные величины и функции распределения.**Закон больших чисел. Нормальное распределение вероятности. Применение элементов математической статистики в педагогических экспериментах.  **19. Линейное программирование.**Линейные неравенства и область решений системы линейных неравенств. Основная задача линейного программирования. Симплекс-метод. Двойственные задачи. Транспортная задача.  **20. Методы вычислений.**Приближенное решение уравнений. Интерполирование. Приближенное вычисление определенных интегралов. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Метод Пикара последовательных приближений. Простейшие способы обработки опытных данных.  **Литература к разделу I**   1. Актуальные проблемы дифференцированного обучения / Л.Н. Рожина, Н.А. Цыркун, А.Б. Василевский и др.: Под ред. Л.Н. Рожиной. – Минск.: Нар. асвета, 1992. – 191 с. 2. Алейникова, Д.К. Самостоятельное разноуровневое обучение математике учащихся профильных классов в подвижных группах: автореф. дисс. канд. пед. наук / Д.К. Алейникова. – Минск: БГПУ, 2001. – 22 с. 3. Ананчанка, К. А. Агульная методыка выкладання матэматыкі ў школе : вуч. дапаможнік / К. А. Ананчанка. – Мінск : Універсітэцкае, 1997. – 94 с. 4. Бровка, Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н.В. Бровка. - Минск: БГУ, 2009. - 243 с. 5. Бровка, Н.В. Формы и средства интеграции теории и практики обучения студентов обучения студентов математике: учеб.-метод. пособие / Н.В. Бровка. - Минск: БГПУ, 2009. - 144 с. 6. Волович И.Б. Наука обучать: Технология преподавания математики. – М.: LINKA-PRESS, 1995. – 280 с. 7. Глас, Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. Пер. С англ /Дж. Глас, Дж. Стенли. – М.: Прогресс. – 1976. – 495 с. 8. Грабарь, И. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / И. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с. 9. Груденов, Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики: Кн. для учителя /Я.И.Груденов . – М.: Просвещение, 1990. – 224 с. 10. Гуцанович, С.А. Дидактические основы математического развития учащихся: Монография /С.А.Гуцанович. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 1999. – 301 с. 11. Гуцанович, С.А. Тестирование в обучении математике диагностико-дидактические основы / С.А.Гуцанович, А. М.Радьков . – Могилев, МГПИ им. А.А. Кулешова, 1995. – 203 с. 12. Далингер, В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: Кн. для учителя /В.А.Дплингер. – М.: Просвещение, 1991. – 80 с. 13. Далингер, В.А. Обучение учащихся доказательству теорем: Учебное пособие / В.А.Дплингер.. – Омск: Омский пед. ин-т, 1990. – 127 с. 14. Действующие учебники и учебные пособия по математике для средней школы. 15. Жук, О. Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О. Л. Жук. - Минск: РИВШ, 2009. - 335 с. 16. Жук, О.Л. Педагогические технологии в современной теории и практике образования: учеб.-метод. комплекс для студентов / О.Л. Жук. – Минск: БГУ, 2002. – 129 с. 17. Журнал «Матэматыка і праблемы выкладання» за последние 10 лет. 18. Запрудский, Н. И. Современные школьные технологии : пособие для учителей. – 3-е изд. / Н. И. Запрудский. – Минск, 2006. – 288 с. 19. Зинченко, Т.П. Когнитивная и прикладная психология / Т.П. Зинченко. – М.: МПСИ; Воронеж: Модэк, 2000. – 600 с. 20. Кикель, П.В. Математизация познания и социальный прогресс: Уч.-мет. Пособие /П.В.Кикель. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 2001. – 199 с. 21. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся: В 2ч /Ю.М.Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – ч.2. – 144 с. 22. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике: Обучение математике через задачи и обучение решению задач: В 2ч /Ю.М.Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – ч.2. – 144 с. 23. Краевский, А.И. Культура педагогического исследования. – 2-е изд. Испр. И доп /А.И.Краевский. – Мн.: Ред. Журн. «Адукацыя і выхаванне», 1996. – 312 с. 24. Казаченок, В.В. Управляемое самообучение учащихся решению задач углубленного курса математики средствами современных информационных технологий / В.В. Казаченок. – Минск: БГУ, 2006. – 247 с. 25. Лисейчиков, О. Е. Педагогическое проектирование содержания учебных курсов и базисного плана 12-летней школы в условиях разноуровневого обучения / О. Е. Лисейчиков. – Минск : НИО, 2001. – 207 с. 26. Новик, И.А. Современные тенденции в проведении исследований по теории и методике обучения естественным наукам (математике, физике, информатике). Пособие, 2-е изд /И.А.Новик. Мн.: БГПУ, 2005, – 52с. 27. Саранцев, Г.И. Методология методики обучения математике / Г.И. Саранцев. – Саранск: Красный октябрь, 2001. – 144 с. 28. Метельский, Н.В. Дидактика математики Н.В.Метельский. – Минск: Изд-во БГУ, 1982–254с. 29. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика : учеб. пособие ; сост. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – М. : Просвещение, 1985. – 336 с. 30. Новик, И.А. Практикум по методике обучения математике: учеб. пособие / И.А. Новик, Н.В. Бровка. – М.: Дрофа, 2008. – 236 с. 31. Новик, И. А. Формирование методической культуры учителя математики в педвузе / И. А. Новик. – Минск : БГПУ им. М. Танка, 2002. – 193 с. 32. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2002. – 270 с. 33. Подластый, И. П. Педагогика: Новый курс : учеб. для студ. высш. учеб. заведений: в 2 кн. / И. П. Подластый. – М. : ВЛАДОС, 2002. – Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. – 576 с. 34. Программы для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения с 12-летним сроком обучения. Математика. – Минск : Национальный институт образования, 2004 – 2006. 35. Круглик, Т.М. Компьютерные технологии в образовании : учеб.-метод. Пос. /Т.М. Круглик, А.Ю. Зуенок. – Минск : БГПУ, 2010. – 126 с. 36. Радьков, А.М. Система подготовки учителя в условиях учебного комплекса А.М.Радьков. – Минск: БГПУ, 1995. – 96 с. 37. Рогановский, Н.М.Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие: в 2 ч./ Н. М. Рогановский, Е.Н. Рогановская. – Могилёв: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – Ч. 2: Специальные основы методики преподавания математики (частные методики). – 388 с. 38. Рогановский, Н.М. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие: в 2 ч./ Н. М. Рогановский, Е.Н. Рогановская. – Могилёв: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2010. – Ч. 1: Общие основы методики преподавания математики (общая методика). – 312 с. 39. Рогановский, Н. М. Методика преподавания математики в средней школе : учеб. пособие / Н. М. Рогановский. – Минск : Выш. шк., 1990. – 267 с. 40. Рогановский, Н. М. Научно-методические основы построения учебника геометрии для средней школы / Н. М. Рогановский. – Минск : Выш. шк., 1992. – 108 с. 41. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с. 42. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с. 43. Сендер, А.Н. История и методология начального курса математики: Монография /А.Н.Сендер. – Брест, Брест. Гос. Ун-т, 2003. – 156 с. 44. Столяр, А. А. Педагогика математики : учеб. пособие / А. А. Столяр. – Минск : Выш. шк., 1986. – 414 с. 45. Темербекова, А. А. Методика преподавания математики : учеб. пособие / А. А. Темербекова. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 176 с. 46. Фарков, А. В. Внеклассная работа по математике.5 – 11 классы / А. В. Фарков. – Москва: Айрис-пресс, 2006. – 288 с. 47. Эрдниев, П. М. Обучение математике в школе. Укрупнение дидактических единиц / П. М. Эрдниев, Б. Л. Эрдниев. – М. : Столетие, 1996. – 320 с.   **Литература к разделу ІІ**   1. Ананченко, К. О. Преподавание углубленного курса алгебры в VIII – IX классах: Учебно-методическое пособие для учителей / К. О. Ананченко. – Минск : Народная асвета, 1991. – 271 с. 2. Василевский, А. Б. Обучение решению задач по математике / А. Б. Василевский. – Минск : Выш. шк., 1998. – 192 с. 3. Глейзер, Г. И. История математики в школе : VII – VIII классы : пособие для учителей / Г. И. Глейзер. – М. : Просвещение, 1982. – 240 с. 4. Глейзер, Г. И. История математики в школе : IХ – Х классы : пособие для учителей / Г. И. Глейзер. – М. : Просвещение, 1983. – 351 с. 5. Клейн, Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : в 2 т. / Ф. Клейн. – М.: Наука, 1987. – Т. 1: Арифметика. Алгебра. Анализ. – 432 с. 6. Клейн, Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : в 2 т. / Ф. Клейн. – М.: Наука, 1987. – Т. 2: Геометрия. – 416 с. 7. Методика преподавания математики в средней школе : Частная методика : учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А. Я. Блох [и др.] ; сост. В. И. Мишин. – М.: Просвещение, 1987. – 416 с. 8. Методика преподавания математики в средней школе : Частные методики / Ю. М. Колягин и др. – М.: Просвещение, 1977. – 477 с. 9. Новик, И.А. Практикум по методике обучения математике : учеб. пособие / И.А. Новик, Н.В. Бровка. – М.: Дрофа, 2008. – 236 с. 10. Бровка, Н.В. Формы и средства интеграции теории и практики обучения студентов математике: учеб.-метод. пособие / Н.В. Бровка. - Минск: БГПУ, 2009. - 144 с. 11. Архипов, Г.И. Лекции по математическому анализу / Г.И.Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков. – М.: Высш. шк., 1999. – 695 с. 12. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений / Ю. Н. Бибиков – М. : Высшая школа, 1991. – 303 с. 13. Боровков, А. А. Теория вероятностей : Учеб. пособие для мат. и физ. спец. Вузов / А. А. Боровков – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Наука, 1986. – 431с. 14. Бровка, Н.В. Математический анализ. Функции многих переменных и дифференциальные формы: уч. пос. для студентов матем. ф-тов / Н.В. Бровка, Л.П. Примачук - Минск: БГУ, 2010. - 350 с. 15. Зверович, Э.И. Вещественный и комплексный анализ: учеб. пособие: в 6 частях. / Э.И. Зверович. – Минск: Выш. шк., 2006. – Ч. 1. – 319 с. 16. Зверович, Э.И. Вещественный и комплексный анализ: учеб. пособие: в 6 частях. / Э.И. Зверович. – Минск: Выш. шк., 2006. – Ч. 2,3. – 338 с. 17. Зверович, Э.И. Вещественный и комплексный анализ: учеб. пособие: в 6 частях. / Э.И. Зверович. – Минск: Выш. шк., 2006. – Ч. 4. – 356 с. 18. Зверович, Э.И. Вещественный и комплексный анализ: учеб. пособие: в 6 частях. / Э.И. Зверович. – Минск: Выш. шк., 2006. – Ч. 5,6. – 324 с. 19. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – М. : Наука, 1981. – 542 с. 20. Кострикин, А. И. Введение в алгебру / А. И. Кострикин. – М. : Наука, 1977. – 495 с. 21. Крылов, В. И. Вычислительные методы высшей математики : в 2 т. / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. – Минск : Выш. шк., 1971. – Т. 1. – 304 с. 22. Крылов, В. И. Вычислительные методы высшей математики : в 2 т. / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. – Минск : Выш. шк., 1971. – Т. 2. – 671 с. 23. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош. – М.: Наука, 1971. – 424 с. 24. Матвеев, Н. М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений / Н. М. Матвеев – М. : Высшая школа, 1967. – 564 с. 25. Милованов, М. В. Алгебра и аналитическая геометрия : учеб. пособие : в 2 ч. / М. В. Милованов, Р. И. Тышкевич, А. С. Феденко. – Минск : Выш. шк., 1984. – Ч. 1. – 302 с. 26. Милованов, М. В. Алгебра и аналитическая геометрия : учеб. пособие : в 2 ч. / М. В. Милованов [и др.]. – Минск: Выш. шк., 1987. – Ч. 2. – 269 с. 27. Федорюк, М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. В. Федорюк – М. : Лань, 2003. – 448 с. |
|  |
|  |

https://vak.gov.by/node/1633