|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету **«Алгебра и начала анализа»** для 11 класса

**на 2017 – 2018 учебный год**

Акуша 2017-2018

**Пояснительная записка.**

### Общая характеристика учебного предмета.

При изучении курса математики на базовом уровне продолжаются и получают развитие содержательные линии: ***«Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики»,*** вводится линия ***«Начала математического анализа».*** В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

### Цели

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

* **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
* **развитие**логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
* **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
* **воспитание**средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

###### 

###### Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

Тематическое планирование составлено к УМК С.М. Никольского и др. «Алгебра и начала анализа», 11 класс, М. «Просвещение», 2008 год на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования с учетом авторского тематического планирования учебного материала, опубликованного в журнале «Математика в школе » №2, 2005.

Тематический план по алгебре и началам анализа в 11 классе

Учебник : **«Алгебра и начала анализа, 11»**

С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин

3 часа в неделю, всего 102 часа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока | Содержание учебного материала | Кол-во часов |
| Пример. |
|  | **1. Функции и их графики** | **6** |  |
| 1 | Элементарные функции | 1 | 4 сен. |
| 2 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1 | 6 сен. |
| 3 | Четность , нечетность, периодичность функции | 1 | 9 сен. |
| 4 | Промежутки возрастания , убывания , знакопостоянства и нули функции | 1 | 11 сен. |
| 5 | Исследование функций   и построение их графиков   элементарными методами | 1 | 13 сен. |
| 6 | Основные способы   преобразования графиков | 1 | 16 сен. |
|  | **2. Предел функции и непрерывность.** | **1** |  |
| 7 | Понятие предела функции | 1 | 18 сен. |
|  | **3. Обратные функции** | **3** |  |
| 8-9 | Понятие обратной   функции | 2 | 20,23 сен. |
| 10 | *Контрольная работа №1по теме «Функции и их графики»* | 1 | 25 сен. |
|  | **4. Производная** | **9** |  |
| 11-12 | Понятие производной | 2 | 27,30 сен. |
| 13 | Производная суммы . Производная разности | 1 | 2 ок. |
| 14-15 | Производная произведения. Производная частного | 2 | 4,7 ок. |
| 16 | Производные   элементарных функций | 1 | 9 ок |
| 17-18 | Производная сложной функции | 2 | 11,14 ок. |
| 19 | *Контрольная работа №2по теме «Производная»* | *1* | *16 ок.* |
|  | **5. Применение производной** | **15** |  |
| 20-21 | Максимум и минимум функции | 2 | 18,21 ок. |
| 22-23 | Уравнение касательной | 2 | 23,25 ок. |
| 24 | Приближенные вычисления | 1 | 28 ок. |
| 25-26 | Возрастание и убывание функций | 2 | 30 ок.  11 нояб. |
| 27 | Производные высших порядков | 1 | 13 нояб. |
| 28-29 | Экстремум функции с единственной критической точкой | 2 | 15,18 нояб. |
| 30-31 | Задачи на максимум   и минимум | 2 | 20,22 нояб. |
| 32-33 | Построение графиков функций с применением производной | 2 | 25,27 нояб. |
| 34 | *Контрольная работа №3по теме «Применение производной»* | 1 | 29 нояб. |
|  | **6. Первообразная и интеграл** | **11** |  |
| 35-37 | Понятие первообразной | 3 | 2,4,6.  дек. |
| 38 | Площадь криволинейной трапеции | 1 | 9 дек. |
| 39 | Определенный интеграл | 1 | 11дек. |
| 40-42 | Формула Ньютона-Лейбница | 3 | 13,16,18 дек. |
| 43 | Свойства определенных интегралов | 1 | 20 дек. |
| 44 | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах | 1 | 23 дек. |
| 45 | *Контрольная работа № 4по теме «Первообразная и интеграл»* | *1* | *25 дек.* |
|  | **7. Равносильность уравнений и неравенств.** | **4** |  |
| 46-47 | Равносильные преобразования уравнений. | 2 | 27 дек  13 ян. |
| 48-49 | Равносильные преобразования неравенств | 2 | 15,17 ян. |
|  | **8. Уравнения-следствия.** | **7** |  |
| 50 | Понятие уравнения-следствия. | 1 | 20 ян. |
| 51-52 | Возведение уравнения в четную степень | 2 | 22,24 ян. |
| 53 | Потенцирование уравнений | 1 | 27 ян. |
| 54 | Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию. | 1 | 29 ян. |
| 55-56 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | 2 | 31 ян.  3 фев |
|  | **9.   Равносильность уравнений и неравенств** | 6 |  |
| 57 | Основные понятия. | 1 | 5 фев. |
| 58-59 | Решение уравнений с помощью систем. | 2 | 7,10 фев. |
| 60 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 | 12 фев. |
| 61 | Решение неравенств с помощью систем. | 1 | 14 фев. |
| 62 | Решение неравенств с помощью систем ( продолжение) | 1 | 17 фев. |
|  | **10. Равносильность уравнений на множествах** | **3** |  |
| 63 | Основные понятия | 1 | 19 фев. |
| 64 | Возведение уравнения в четную степень. | 1 | 21 фев |
| 65 | *Контрольная работа №5по теме «Равносильность уравнений и неравенств»* | 1 | 24 фев. |
|  | 11. **Равносильность неравенств на множествах** | 2 |  |
| 66 | Основные понятия | 1 | 26 фев |
| 67 | Возведение неравенства   в четную степень. | 1 | 28 фев. |
|  | **12 . Метод промежутков для уравнений и неравенств** | **4** |  |
| 68 | Уравнения с модулями | 1 | 3 мар |
| 69 | Неравенства с модулями | 1 | 5 мар. |
| 70 | Метод интервалов для непрерывных функций | 1 | 7 мар. |
| 71 | *Контрольная работа №6 по теме «Метод промежутков   для уравнений и неравенств»* | *1* | *12 мар.* |
|  | **13. Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств** | **5** |  |
| 72 | Использование области существования функций. | 1 | 14 мар. |
| 73 | Использование неотрицательности функции | 1 | 17 мар. |
| 74-75 | Использование ограниченности функции | 2 | 19,21 мар. |
| 76 | Использование   монотонности и экстремумов функции. | 1 | 2 апр. |
| 77-78 | Использование   свойств синуса и косинуса. | 2 | 4 , 7 ап. |
|  | **14. Системы уравнений с несколькими неизвестными** | **7** |  |
| 79-80 | Равносильность систем | 2 | 9,11 ап. |
| 81-82 | Система-следствие | 2 | 14,16 ап. |
| 83-84 | Метод замены неизвестных | 2 | 18,21 ап. |
| 85 | *Контрольная работа № 7 по теме****«****Системы уравнений с несколькими неизвестными»* | 1 | 23 ап. |
| 86- | Повторение курса   алгебры и математического анализа   10-11 классов | 8 | 25 ап-  20 мая |
|  | *Резерв* | *3 ч* |  |

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**1. Функции и их графики**

**Элементарные функции. Исследование функций и по­строение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.**

Основная цель — овладеть методами исследования функций и построения их графиков.

Сначала вводятся понятия элементарной функции и су­перпозиции функций (сложной функции). Затем исследу­ются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, четности (или нечетности) и периодичности функции, о промежутках возрастания (убывания) и знакопостоянства функции. Результаты ис­следования функции применяются для построения ее гра­фика. Далее рассматриваются основные способы преобразо­вания графиков функций — симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графи­ков. Все эти способы применяются к построению графика функции *у*= *Af (k (x*- а)) + *В*по графику функции *у*= *f(x).*

Рассматривается симметрия графиков функций *у = f(x)*и *х = f(y)*относительно прямой *у = х.*По графику функции *у=f{x)*строятся графики функций *у = \f(x)\*и *у = f(\x\).*Затем строятся графики функций, являющихся суперпози­цией, суммой, произведением функций.

**2.Предел функции и непрерывность**

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале*.*Непрерывность элементарных функ­ций.

Основная цель — усвоить понятия предела функ­ции и непрерывности функции в точке и на интервале.

На интуитивной основе вводятся понятия предела функ­ции сначала при   х→+∞ , х→- ∞             , затем в точке. Рассмат­риваются односторонние пределы и свойства пределов функций. Вводится понятие непрерывности функции в точ­ке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности элементарных функций.

Вводятся понятия непрерывности функции справа (сле­ва) в точке *х0*и непрерывности функции на отрезке. При­водится также определение предела функции в точке «на языке £ - 8» и «на языке последовательностей». Вводится понятие разрывной функции и рассматриваются примеры разрывных функций.

**3.Обратные функции**

Понятие обратной функции.

Основная цель — усвоить понятие функции, обрат­ной к данной, и научить находить функцию, обратную к данной.

Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная

к данной строго монотонной функции. Приводится способ построения графика обратной функции.

Вводится понятие взаимно обратных функций, устанав­ливается свойство графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строят­ся их графики.

**4.Производная**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. *.*Произ­водные элементарных функций. Производная сложной функции.

Основная цель — научить находить производную любой элементарной функции.

Сначала вводится новая операция: дифференцирование функции и ее результат — производная функции. Затем выясняется механический и геометрический смысл произ­водной, после чего находятся производные суммы, разно­сти, произведения, частного и суперпозиции двух функ­ций, а также производные всех элементарных функций. Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную. Вводится понятие дифференциала функции, доказывается теорема о производной обратной функции и находятся производные для обратных тригоно­метрических функций.

**5.Применение производной**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. *.*Возраста­ние и убывание функций. Производные высших поряд­ков. Задачи на максимум и минимум. По­строение графиков функций с применением производной.

Основная цель — научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач.

Сначала вводятся понятия локальных максимума и ми­нимума функции, ее критических точек, а затем рассматри­вается метод нахождения максимума и минимума функции на отрезке. Выводится уравнение касательной к графи­ку функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматриваются экстремум функ­ции с единственной критической точкой и задачи на макси­мум и минимум. Проводится исследование функций с помо­щью производной, строятся их графики.

Доказываются теоремы Ролля и Лагранжа. Обсуждается вопрос о выпуклости вверх (или вниз) графика функции, имеющей вторую производную, т. е. вопрос о геометриче­ском смысле второй производной. Вводится понятие асим­птоты графика функции. Исследуется дробно-линейная функция. Вводятся понятия формулы и ряда Тейлора, пока­зывается их применение при приближенных вычислениях.

**6.Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. *.*Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. *.*

Основная цель — знать таблицу первообразных (не­определенных интегралов) основных функций и уметь при­менять формулу Ньютона — Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур.

Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных «,, интегралов и таблица неопределенных интегралов. Опреде­ляется площадь криволинейной трапеции как предел инте­гральной суммы для неотрицательной функции. Опреде­ленный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции. Приводится формула Ньютона — Лейбница для вычисления опреде­ленных интегралов.

Рассматриваются способы нахождения неопределенных интегралов — замена переменной и интегрирование по час­тям, метод трапеций для приближенного вычисления опре­деленных интегралов. Приводятся свойства определенных интегралов и их применение для вычисления площадей фи­гур на плоскости и для решения геометрических и физиче­ских задач. Вводятся понятия дифференциального уравне­ния, его общего и частного решения. Приводятся способы решения некоторых дифференциальных уравнений.

**7.Равносильность уравнений и неравенств**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

Основная цель — научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчеркивается, что при таких преобразовани­ях множество корней преобразованного уравнения совпа­дает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований пpи решении уравнений.

Затем аналогичным образом рассматриваются равно сильные преобразования неравенств и их применение при] решении неравенств.

**8. Уравнения-следствия**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя.

Основная цель — научить применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Сначала вводится понятие уравнения-следствия, перечисляются преобразования, приводящие к уравнению-след­ствию. Подчеркивается, что при таком способе решение уравнения проверка корней уравнения-следствия является обязательным этапом решения исходного уравнения. Затем рассматриваются многочисленные примеры применения каждого из этих преобразований в отдельности и несколь­ких таких преобразований.

**9.Равносильность уравнений и неравенств системам**

Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.

Основная цель — научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе.

Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем.

Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенст­ва) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры приме­нения этих утверждений.

**10.Равносильность уравнений на множествах**

Возведение уравнения в четную степень.

Основная цель — научить применять переход к сравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению.

Сначала вводится понятие равносильности двух уравне­ний на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается уравнение, равносильное на этом множестве исходному уравнению при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при логарифмировании, при потенцировании, при приведении подобных членов уравнения, при приме­нении некоторых формул. Для каждого преобразования уравнения формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения.

**11.Равносильность неравенств на множествах**

Возведение неравенства в четную степень и умноже­ние неравенства на функцию, потенцирование логариф­мических неравенств, приведение подобных членов, при­менение некоторых формул.Нестрогие неравенства.

Основная цель — научить применять переход к не­равенству, равносильному на некотором множестве исход­ному неравенству.

Вводится понятие равносильности двух неравенств на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается неравенство, равносильное на этом множестве исходному неравенству при возведении уравне­ния в четную степень, при умножении уравнения на функ­цию, при потенцировании логарифмического неравенства, при приведении подобных членов неравенства, при приме­нении некоторых формул. Для каждого преобразования неравенства формулируются соответствующие утвержде­ния о равносильности и приводятся примеры их примене­ния. Рассматриваются нестрогие неравенства.

**12.Метод промежутков для уравнений и неравенств**

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интерва­лов для непрерывных функций.

Основная цель — научить решать уравнения и не­равенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств.

Сначала рассматриваются уравнения с модулями и опи­сывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором мно­жестве и не содержащим модулей. Затем аналогично рас­сматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функ­ций *f(x),*непрерывных на некоторых интервалах, рассмат­ривается способ решения неравенств *f(x) >*0 и *f(x)*< 0. называемый методом интервалов.

При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

**13.Использование   свойств   функций   при   решении уравнений и неравенств**

Использование областей существования, неотрицатель­ности, ограниченности, монотонности и экстремумов функ­ции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

Основная цель — научить применять свойства функций при решении уравнений и неравенств.

Приводятся примеры решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций.

**14.Системы уравнений с несколькими неизвестными**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод заме­ны неизвестных.

Основная цель — освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными.

Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности сис­тем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подста­новки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных.

Рассматривается решение систем уравнений при помо­щи рассуждений с числовыми значениями.

сла.

**15.Повторение курса алгебры**и **начал математическо­го анализа за 10**—**11 классы**

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

1. Контрольная работа №1по теме «Функции и их графики»

2. Контрольная работа №2по теме «Производная»

3. Контрольная работа №3по теме «Применение производной»

4. Контрольная работа № 4по теме «Первообразная и интеграл»

5. Контрольная работа №5по теме «Равносильность уравнений и неравенств»

6. Контрольная работа №6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»

7. Контрольная работа № 7 по теме**«**Системы уравнений с несколькими   неизвестными»

8. Итоговая контрольная работа.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

***В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен***

**знать/понимать**

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

**АЛГЕБРА**

**уметь**

* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
* вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**для:

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

**ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

**уметь**

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;
* описывать по графику *и в простейших случаях по формуле* поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
* решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя *свойства функций* и их графиков;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**для:

* описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

**НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**уметь**

* вычислять производные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы;
* исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов *и простейших рациональных функций* с использованием аппарата математического анализа;
* *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;*

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**для:

* решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

**уметь**

* решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, *простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы*;
* составлять уравнения *и неравенства* по условию задачи;
* использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
* изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**для:

* построения и исследования простейших математических моделей.

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**уметь**

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
* вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**для:

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
* анализа информации статистического характера.

**Литература**

1.Методические рекомендации к учебникам математики для 10-11 классов, журнал «Математика в школе» №2-2005год;

2. Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 класса общеобразоват. учреждений /С.М. Никольский и др.- М.: Просвещение, 2007.

3. Дидактические материалы для 11 класса./ М.К. Потапов, А.В. Шевкин, 2008 г.

4. Алгебра и начала анализа. Книга для учителя. 11 класс. /С.М. Никольский и др.- М.: Просвещение, 2009 г.