

**Пояснительная записка**

**Нормативно-правовые документы:**

Настоящая программа по алгебре и началам анализа для 11 класса составлена на основе Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 № 273 (в редакции от 26.07.2019 г); приказа Минобразования России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в редакции от 07.06.2017), примерной программы среднего общего образования по алгебре, учебного плана среднего общего образования Муниципального автономного общего учреждения Шишкинской средней общеобразовательной школы Вагайского района Тюменской области с учетом авторской программы по алгебре и начала математического анализа для 10-11 класса Т. А. Бурмистровой (Москва, «Просвещение», 2009 г.).

Используется **учебник** «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы. Авторы: А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудиницин и др. Москва, «Просвещение», 2013

Согласно программе на изучение алгебре и начала математического анализа в 10 классе отводится **102 часа в год, 3 часа в неделю.**

**Цели и задачи учебного предмета**

**Главной целью школьного образования** является развитие ребенка как компетентной лич­ности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценност­ные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

Это определило **цели обучения алгебре и началам анализа:**

**• 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 будущей профессиональной деятель­ности, а также последующего обучения в высшей школе;

• **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, понимания значимости математи­ки для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

На основании требований Государственного образовательного стандарта 2004 г. в содержа­нии календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоя­щее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

• приобретение математических знаний и умений;

• овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельностей;

• освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, лично­стного саморазвития, ценностно-ориентационной) и профессионально-трудового выбора.

**Требования к уровню подготовки учащихся 11 класса**

***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 графическим методом;

- 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;

**Содержание учебного предмета «Алгебра» 11 класс**

**Темы учебного предмета «Алгебра» 11 класса**

**Повторение (4 часа)**

Цели: повторить и обобщить основные знания правил вычисления производных и навыки нахождения производных тригонометрических функций, сложных функций; повторить геометрический, физический смысл производной функции, применение производной к исследованию функций.

**Первообразная и интеграл (17 часов)**

Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем, синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных.

Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.

Цели: познакомить учащихся с интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; научить использовать свойства и правила при нахождении первообразных различных функций, показать применение интеграла к решению геометрических задач; научить учащихся применять первообразную для вычисления площадей криволинейных трапеций (формула Ньютона-Лейбница). Задача отработки навыков нахождения первообразных не ставится, упражнения сводятся к простому применению таблиц и правил нахождения первообразных. Формирование представлений о понятии первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла.

 Овладение умением применения первообразной функции при решении задачи вычисления площадей криволинейных трапеций и других плоских фигур.

Интеграл вводится на основе рассмотрения задачи о площади криволинейной трапеции и построения интегральных сумм. Формула Ньютона — Лейбница вводится на основе наглядных представлений.

В качестве иллюстрации применения интеграла рассматриваются только задачи о вычислении площадей и объемов.

 Следует учесть, что формула объема шара выводится при научении данной темы и используется затем в курсе геометрии.

Материал, касающийся работы переменной силы и нахождения центра масс, не является обязательным.

При изучении темы целесообразно широко применять графические иллюстрации.

**Обобщение понятия степени (12 часов)**

Цели: познакомить учащихся с понятия корня n-й степени и степени с рациональным показателем, которые являются обобщением понятий квадратного корня и степени с целым показателем. Следует обратить внимание учащихся на то, что рассматриваемые здесь свойства корней и степеней с рациональным показателем аналогичны тем свойствам, которыми обладают изученные ранее квадратные корни и степени с целыми показателями. Необходимо уделить достаточно времени отработке свойств степеней и формированию навыков тождественных преобразований.

Формирование представлений корня n-ой степени из действительного числа, функции и графика этой функции.

 Овладение умением извлечения корня, построения графика функции и определения свойств функции .

 Овладение навыками упрощение выражений, содержащих радикал, применяя свойства корня n-й степени.

 Обобщить и систематизировать знания учащихся о степенной функции, о свойствах и графиках степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени.

**Показательная и логарифмическая функция (21 час)**

Понятие о степени с иррациональным показателем. Решение иррациональных уравнений.

Показательная функция, ее свойства и график. Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем.

Логарифм числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Цели: познакомить учащихся с показательной, логарифмической и степенной функциями; изучение свойств показательной, логарифмической и степенной функций построить в соответствии с принятой общей схемой исследования функций. При этом обзор свойств давать в зависимости от значений параметров. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства решать с опорой на изученные свойства функций.

Формирование представлений о показательной и логарифмической функциях, их графиках и свойствах.

 Овладение умением понимать и читать свойства и графики логарифмической функции, решать логарифмические уравнения и неравенства.

 Овладение умением понимать и читать свойства и графики показательной функции, решать показательные уравнения и неравенства.

 Создание условий для развития умения применять функционально-графические представления для описания и анализа закономерностей, существующих в окружающем мире и в смежных предметах.

**Производная показательной и логарифмической функции (16 часов)**

Цели: познакомить учащихся с производной показательной и логарифмической функций, сформировать у учащихся навыки вычисления производной показательной и логарифмической функции, через решение различных типов заданий. Вывод формулы производной показательной функции провести на наглядно-интуитивной основе. При рассмотрении вопроса о дифференциальном уравнении показательного роста и показательного убывания показательная функция должна выступать как математическая модель, находящая широкое применение при изучении реальных процессов и явлений действительности.

Производная показательной функции. Число е и натуральный логарифм. Производная степенной функции.

Основная цель — привести в систему и обобщить сведения о степенях; ознакомить с показательной, логарифмической и степенной функциями и их свойствами; научить решать несложные показательные, логарифмические и иррациональные уравнения, их системы.

Следует учесть, что в курсе алгебры девятилетней школы вопросы, связанные со свойствами корней н-й степени и свойствами степеней с рациональным показателем, воз-можно, не рассматривались, изучение могло быть ограничено действиями со степенями с целым показателем и квадратными корнями. В зависимости от реальной подготовки класса эта тема изучается либо в виде повторения, либо как новый материал.

Серьезное внимание следует уделить работе с основными логарифмическими и показательными тождествами, которые используются как при изложении теоретических вопросов, так и при решении задач.

Исследование показательной, логарифмической и степенной функций проводится в соответствии с ранее введенной схемой. Проводится краткий обзор свойств этих функций в зависимости от значений параметров.

Раскрывается роль показательной функции как математической модели, которая находит широкое применение при изучении различных процессов. Материал об обратной функции не является обязательным.

**Элементы теории вероятности(13часов)**

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Цели :Познакомить с методами решения комбинаторных задач методом перебора, а также с использованием известных формул;

-научить использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

Итоговое повторение(19часов)

Цели: повторить и обобщить навыки решения основных типов задач по следующим темам: преобразование тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических выражений; тригонометрические функции, функция y= , показательная функция, логарифмическая функция; производная; первообразная; различные виды уравнений и неравенств.

**Обобщение и систематизация курс алгебры и начала анализа за 11 класс(19 часов).**

 Создание условий для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

 Формирование представлений об идеях и методах математики, о математике, как средстве моделирования явлений и процессов.

 Овладение устным и письменным математическим языком, математическим знаниями и умениями.

 Развитее логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей.

 Воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Разделы, темы** | **Количество часов** |
| **Рабочая программа** |
| 1. | Повторение | 4 |
| 2. | Первообразная и интеграл | 18 |
| 3. | Обобщение понятия степени | 12 |
| 4. | Показательная и логарифмическая функция | 21 |
| 5. | Производная показательной и логарифмической функции | 16 |
| 6. | Элементы теории вероятности | 12 |
| 7. | Обобщение и систематизация курс алгебры и начала анализа за 11 класс | 19 |
|  | ВСЕГО | 102 |

**Календарно - тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела/темы** | **кол-во часов** | **Тип урока** | **Основные виды деятельности****формы работы, формы контроля** | **дата****проведения** |
| **план** | **факт** |
| **ПОВТОРЕНИЕ КУРСА 10 КЛАССА. (4 ЧАСА).** |
| 1-2 | Повторение. Тригономет­рические уравнения | 2 | урок повторения.урок-практикум. | Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой. Самостоятельная работа 1. |  |  |
| 3-4 | Производная. Применениепроизводной | 2 | урок повторения.урок-практикум. |  |  |
| **ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ. (18 ЧАСОВ)** |
| 5-6 | Определение первообразной | 2 | урок открытия новых знаний.урок-практикум | Работа у доски и в тетрадях.Самостоятельная работа 2. |  |  |
| 7-8 | Основное свойство первообразной. | 2 | урок усвоения новых знаний.урок практикум | Работа у доски и в тетрадях.Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой.  |  |  |
| 9-12 | Три правила нахождения первообразных **Контрольная работа №1. Первообразная»** (20 мин) | 4 | урок открытия новых знаний.урок усвоения новых знаний.практикум. | Работа у доски и в тетрадях. **Контрольная работа №1.** |  |  |
| 13-15 | Площадь криволинейной трапеции. | 3 | урок открытия новых знаний. | Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой. Работа у доски и в тетрадях. |  |  |
| 16-18 | Интеграл. Формула Ньютона- Лейбница | 3 | урок открытия новых знаний.урок усвоения новых знаний.практикум. | Фронтальная работа, работа у доски. Самостоятельная работа 3. |  |  |
| 19-21 | Применение интеграла. | 3 | урок усвоения новых знаний | Работа у доски и в тетрадях, Самостоятельная работа 4. |  |  |
| 22 | ***Контрольная работа № 2 по теме «Первообразная и интеграл.»*** | 1 | Урок контроля | **Контрольная работа №2.** |  |  |
| **ОБОБЩЕНИЕ ПОНЯТИЯ СТЕПЕНИ. (12 ЧАСОВ).** |
| 23-25 | Корень n-ой степени и его свойство. | 3 | Урок открытия новых знанийурок обобщения изученного | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 26-28 | Иррациональные уравнения | 3 | Урок открытия новых знанийурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски.Математический диктант. |  |  |
| 29-33 | Степень с рациональным показателем. | 5 | Урок открытия новых знанийурок практикум | Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой. Работа у доски и в тетрадях, |  |  |
| 34 | ***Контрольная работа № 3 по теме « Степени с рациональным показателем».*** | 1 | Урок контроля | **Контрольная работа №3.** |  |  |
|  **ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ (21 ЧАС).** |
| 35-36 | Показательная функция | 2 | урок открытия новых знаний | Фронтальная работа, работа с учебником, решение задач. |  |  |
| 37-42 | Решение показательных уравнений и неравенств. | 6 | урок усвоения новых знаний | Фронтальная работа, работа у доски.Математический диктант |  |  |
| 43 | **Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция».** | 1 | Урок контроля | **Контрольная работа №4.** |  |  |
| 44-46 | Логарифмы и их свойства. | 3 | Урок открытия новых знанийурок усвоения новых знанийпрактикум. | Фронтальная работа, работа с учебником, решение задач. |  |  |
| 47-49 | Логарифмическая функция. Понятие обратной функции. | 3 | урок открытия новых знанийурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 50-55 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 5 | урок усвоения новых знанийурок практикум | Работа у доски и в тетрадях,Самостоятельная работа 5. |  |  |
| 56 | ***Контрольная работа №5 по теме «Логарифмическая функция».*** | 1 | Урок контроля | **Контрольная работа №5.** |  |  |
| **ПРОИЗВОДНАЯ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ И ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЙ (16 ЧАСОВ).** |
| 57-60 | Производная показательной функции. Число е. | 4 | урок открытия новых знанийПрактикум. | Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой. Самостоятельная работа 6. |  |  |
| 61-63 | Производная логарифмической функции. | 3 | урок открытия новых знанийпрактикум. | Фронтальная работа, работа у доски. Математический диктант.Самостоятельная работа 7. |  |  |
| 64-66 | Степенная функция. | 3 | урок открытия новых знанийпрактикум | Работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 67-71 | Понятие о дифференциальных уравнениях. | 5 | урок открытия новых знанийурок усвоения новых знанийпрактикум. | Фронтальная работа, выдвижение гипотез с их последующей проверкой. Самостоятельная работа 8. |  |  |
| 72 | ***Контрольная работа №6 по теме «Производная показательной и логарифмической функций».*** | 1 | урок контроля | **Контрольная работа № 6.** |  |  |
| **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ. (12 ЧАСОВ)** |
| 73-74 | Перестановки. | 2 | урок повторенияурок практикум | Работа над ошибками.Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 75-76 | Размещения | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски и в тетрадях. |  |  |
| 77-78 | Сочетания | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 79-80 | Понятие вероятности события. | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 81-82 | Свойства вероятностей события. | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 83-84 | Условная вероятность. Независимые события. | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ЗА 11 КЛАСС. (19 ЧАСОВ)** |
| 85 | Тригонометрические функции числового аргумента  | 1 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания.Самостоятельная работа 9. |  |  |
| 86 | Решение тригонометрических уравнений  | 1 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания.Самостоятельная работа 10. |  |  |
| 87 | Производная. Применение непрерывности и производной  | 1 | урок практикум | Работа у доски и в тетрадях.Самостоятельная работа 11. |  |  |
| 88 | Применения производной к исследованию функции  | 1 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания.Самостоятельная работа 12. |  |  |
| 89 | Наибольшее и наименьшее значения функции  | 1 | урок практикум | Работа у доски и в тетрадях.Самостоятельная работа 11. |  |  |
| 90-91 | Первообразная. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции  | 2 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 92 | Иррациональные уравнения  | 1 | урок повторенияурок практикум | Фронтальная работа, работа у доски, индивидуальные задания. |  |  |
| 93 | Показательная функция. Решение показательных уравнений  | 1 | урок повторенияурок практикум | Работа у доски и в тетрадях. |  |  |
| 94 | Логарифмы и их свойства. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств  | 1 | урок повторенияурок практикум | Работа у доски и в тетрадях. |  |  |
| 95 | Производная показательной функции. Производная логарифмической функции  | 1 | урок повторенияурок практикум | Работа у доски и в тетрадях. |  |  |
| 96-102 | Решение заданий КИМов | 8 | урок практикум | Фронтальная и индивидуальная работа. |  |  |

***Материально-техническое обеспечение***

**Для учащихся:**

1. А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудиницин учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений и др.-Москва: Просвещение, 2012.
2. А.П.Ершова «Алгебра и начала анализа 10-11 классы. Самостоятельные и контрольные работы», М., «Илекса»,2008
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса /Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд. – М.: Просвещение, 2010.
4. *Дорофеев, Г, В.* Сборник, заданий для подготовки и проведения письменного экзамена по математике (курс А) и алгебре и началам анализа (курс В) за курс средней школы. 11 класс / Г. В. Дорофеев, Г. К. Муравин, Б. А. Седова. - М.: Дрофа, 2004.
5. *Лысенко, Ф. Ф.* Математика ЕГЭ -2012,2013. Учебно-тренировочные тесты / Ф. Ф. Лысен-*\* ко. - Ростов н/Д.: Легион.
6. *Лысенко, Ф. Ф.* Тематические тесты. Математика ЕГЭ -2012, 2013 / Ф. Ф. Лысенко. - Рос­тов н/Д.: Легион.

**Для учителя:**

1. А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудиницин, учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений и др.-Москва: Просвещение, 2012.
2. Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса, Москва: Просвещение, 2009.
3. Т.Л. Афанасьева книги для учителя. Поурочные планы по учебнику Колмогорова А.Н. 10 кл. Волгоград: Издательство «Учитель» 2009.
4. Единый государственный экзамен 2017. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ-М.: Интеллект-Центр, 2017
5. Г. В. Дорофеев, Сборник, заданий для подготовки и проведения письменного экзамена по математике (курс А) и алгебре и началам анализа (курс В) за курс средней школы. 11 класс / Г. В. Дорофеев, Г. К. Муравин, Б. А. Седова. - Москва: Дрофа, 2011.
6. Ф. Ф. Лысенко, Тематические тесты. Математика ЕГЭ -2017. Ф. Ф. Лысенко. - Рос­тов н/Д.: Легион.
7. Ф. Ф. Лысенко, Тематические тесты. Математика ЕГЭ -2017. Ф. Ф. Лысенко. - Рос­тов н/Д.: Легион.
8. Задачи по алгебре и началам анализа: Пособие для учащихся 10–11 кл. общеобразоват. учреждений /С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – М.: Просвещение, 2007.