

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шаховская средняя общеобразовательная школа»**

Согласовано
на заседании ММО
учителей математики
Руководитель ММО
_____/Н.Н. Кашникова

Согласовано
Заместитель директора по УВР
МБОУ «Шаховская СОШ»
_____/С. Рязанова
«28» августа 2015 г.

Утверждено
Директор МБОУ
«Шаховская СОШ»
_____/С. Маматова
Приказ № 63 от «28» августа 2015 г.

Протокол № 4 от 25 июня 2015 г.

**Рабочая программа
по учебному предмету «Алгебра и начала
математического анализа»
для обучения на уровне среднего общего образования
(профильный уровень)
учителя математики
Старковой - Чисник Инны Александровны**

2015 год

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса алгебры и начал математического анализа для 10-11 классов составлена в соответствии с федеральным компонентом Государственного стандарта среднего (полного) общего образования на основе Примерной программы среднего (полного) общего образования на профильном уровне по математике и программы курса алгебры и начал математического анализа авторов С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова и А.В. Шевкина (2009 г.).

При составлении рабочей программы учтены рекомендации инструктивно-методического письма «О преподавании математики в 2015-2016 учебном году в ОУ Белгородской области».

Данная рабочая программа составлена для изучения алгебры и начал математического анализа по учебнику С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова и А.В. Шевкина «Алгебра и начала математического анализа 10 класс» и «Алгебра и начала математического анализа 11 класс» на профильном уровне (издательство «Просвещение» 2009 , 2010 г.).

Программа рассчитана на 272 часа (по 4 часа/нед. на 34 рабочие недели).

Для изучения алгебры и начал математического анализа используется УМК:

1. «Алгебра и начала математического анализа» учебник для 10 класса. Авторы: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и А.В. Шевкин., - Москва, «Просвещение», 2009 г.
2. «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса. Книга для учителя. Авторы: М.К. Потапов и А.В. Шевкин., - Москва, «Просвещение», 2008 г.
3. «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса. Дидактические материалы. Авторы: М.К. Потапов и А.В. Шевкин., - Москва, «Просвещение», 2011 г.
4. «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса. Тематические тесты. ЕГЭ. Автор: Ю.В. Шепелева, - Москва, «Просвещение», 2009 г.

Данная рабочая программа составлена для изучения алгебры и начала математического анализа в 10-11 классах на профильном уровне и конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и распределение учебных часов по разделам курса. Основной задачей курса является подготовка учащихся на уровне требований, предъявляемых Обязательным минимумом содержания образования по математике.

14 часов отведено на проведение текущих контрольных работ, по 1 часу – на входной контроль и по 1 часу – на итоговую контрольную работу.

В рабочей программе уменьшено количество часов на повторение на 5 часов и на тему «Вероятность события» на 2 часа.

За счет этого сокращения стало возможным увеличение часов на изучение наиболее сложных для учащихся тем «Корень степени n » (+1 ч), «Тригонометрические функции числового аргумента» (+1ч), «Тригонометрические уравнения и неравенства» (+2 ч), «Тангенс и котангенс» (+2 ч).

Каждой контрольной работе предшествует урок подготовки к ней, а после проведения – урок анализа контрольной работы для работы над ошибками и

выполнения другого варианта контрольной работы (в виде домашней самостоятельной работы).

Общая характеристика учебного предмета

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают 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.

Изучение предмета «Алгебра и начала математического анализа» характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, выявлением их практической значимости. При изучении вопросов анализа используются наглядные соображения; уровень строгости изложения определяется учетом общеобразовательной направленности изучения начал математического анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах.

Характерной особенностью является систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков, полученных в курсе алгебры, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении обобщающего повторения.

Систематическое изучение функций как важнейший математический объект средствами алгебры и начал математического анализа, раскрывает политехническое и прикладное значение общих методов математики, связанных с исследованием функций, подготавливает, необходимый аппарат для изучения геометрии и физики.

Описание места учебного предмета в учебном плане

На изучение алгебры в 10 - 11 классах на профильном уровне отводится 272 ч ; из расчета 4 ч в неделю на 34 учебные недели на 2 года.

4. Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения предмета на профильном 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;

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.
- ✓ 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;
- ✓ применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- ✓ находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- ✓ выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- ✓ проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
- ✓ 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, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
- ✓ Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- ✓ строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- ✓ описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- ✓ решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

- ✓ Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

- ✓ вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- ✓ исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- ✓ решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- ✓ решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- ✓ вычислять площадь криволинейной трапеции;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

- ✓ Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- ✓ доказывать несложные неравенства;
- ✓ решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- ✓ изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- ✓ находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- ✓ решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

- ✓ Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- ✓ вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- ✓ 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; для анализа информации статистического характера.

Требования к уровню подготовки учащихся:

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен **знать/понимать:**

- основные понятия: действительного числа, метода математической индукции, рационального выражения, делимости целых чисел, строгих и нестрогих неравенств, корня степени n , арифметического корня, корня степени n из натурального числа, показательной и логарифмической и тригонометрической функций;
- элементов теории вероятностей: перестановки, размещения, сочетания, свойства вероятностей события;
- свойства корня n -й степени и степени с рациональным показателем, пределов;
- формулы бинома Ньютона; косинуса, синуса, тангенса суммы (и разности); суммы и разности косинуса, синуса, тангенса; двойных и половинных углов;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

— различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках на практике.

уметь:

- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств;
- доказывать числовые неравенства;
- сравнивать по модулю;
- делить многочлены с остатком;
- применять на практике формулы бинома Ньютона, алгоритм Евклида, теорему Безу, метод интервалов;
- находить логарифмы, корни многочленов;
- вычислять значения логарифмической, степенной, показательной, тригонометрических функций;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразование графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать задачи на теорию вероятностей; с целочисленными неизвестными;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
 - практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
 - описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически;
 - решения прикладных задач (в т.ч. на нахождение $\max$ и $\min$ значения с применением аппарата математического анализа);
 - построения и исследования простейших математических моделей.

Описание ценностных ориентиров содержания учебного предмета

При изучении курса алгебры на профильном уровне продолжают 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.
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнение и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнение расчетов практического характера; использование математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- самостоятельной работы с источниками информации, обобщение 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.

Требования к уровню подготовки учащихся:

В результате изучения предмета на профильном 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;

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.
- ✓ 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;
- ✓ применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- ✓ находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- ✓ выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- ✓ проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
- ✓ 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, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
- ✓ Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- ✓ строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- ✓ описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- ✓ решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

- ✓ Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- ✓ вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- ✓ исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- ✓ решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- ✓ решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- ✓ вычислять площадь криволинейной трапеции;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

- ✓ Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- ✓ доказывать несложные неравенства;
- ✓ решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- ✓ изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- ✓ находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- ✓ решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

- ✓ Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- ✓ вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- ✓ 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; для анализа информации статистического характера.

Содержание учебного предмета

10 класс

1. Действительные числа

Понятие натурального числа. Множество чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

2. Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Система рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

3. Корень степени –

Понятие функции и её графика. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени из натурального числа.

4. Степень положительного числа

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

5. Логарифмы

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Степенные функции.

6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

7. Синус и косинус угла

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них.

Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

8. Тангенс и котангенс угла

Определения тангенса и котангенса угла и основные формулы для них. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них.

9. Формулы сложения

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

10. Тригонометрические функции числового аргумента

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$

11. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

12. Вероятность события

Понятие и свойства вероятности события.

13. Частота. Условная вероятность

Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

14. Повторение

11 класс

1. Функции и их графики

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули.

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

2. Предел функции и непрерывность.

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. *Основная цель:* усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале.

3. Обратные функции

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

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

4. Производная

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производные элементарных функций. производная сложной функции.

Основная цель: научить находить производную любой элементарной функции.

5. Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

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

6. Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах.

7. Равносильность уравнений и неравенств

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Аналогично с неравенствами.

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

8. Уравнения – следствия

Понятие уравнения – следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

Основная цель: научить применять преобразования, приводящие к уравнению – следствию.

9. Равносильность уравнений и неравенств системам

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$. Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида $f(\alpha(x)) \succ f(\beta(x))$.

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

10. Равносильность уравнений на множествах

Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений. Приведение подобных членов, применение некоторых формул.

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

11. Равносильность неравенств на множествах

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

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

12. Метод промежутков для уравнений и неравенств

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

Основная цель: научит решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств.

13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.

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

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

14. Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система – следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

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

15. Повторение .

Календарно-тематическое планирование алгебры и начал математического анализа, 10 класс

(всего за год 136 часов)

№ п/п	Дата провед. урока	Дата фактич провед урока	Содержание учебного материала. Тема урока.	Количество часов по теме	Повторение. Подготовка к ЕГЭ
I полугодие <i>4 урока в неделю, 36 уроков за четверть</i>				66 часов	
Глава I. Корни, степени, логарифмы.					
§ 1. Действительные числа.				12	
1.			п.1.1. Понятие действительного числа.	2	
2.				---	1.1
3.			п.1.2. Множества чисел. Свойства действительных чисел.	2	
4.				---	1.2
5.			п.1.3. Метод математической индукции.	1	
6.			п.1.4. Перестановки.	1	5.3
7.			п.1.5. Размещения.	1	5.3
8.			п.1.6. Сочетания.	1	5.3
9.			п.1.7. Доказательство числовых неравенств.	1	2.3
10.			п.1.8. Делимость целых чисел.	1	
11.			п.1.9. Сравнение по модулю m .	1	
12.			п.1.10. Задачи с целочисленными неизвестными.	1	
13.			Входной контроль	1	
§ 2. Рациональные уравнения и неравенства				18	
14.			п.2.1. Рациональные выражения.	1	1.2
15.			п.2.2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	2	
16.				---	
17.			п.2.3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Схема Горнера. п.2.5. Корень многочлена.	1	
18.			п.2.6. Рациональные уравнения.	2	2.2
19.				---	2.2
20.			п.2.7. Системы рациональных уравнений.	2	2.2
21.				---	2.2

22.			п.2.8. Метод интервалов для решения неравенств.	2	
23.				---	2.3
24.			п.2.9. Рациональные неравенства	2	2.3
25.				---	2.3
26.			п.2.10. Нестрогие неравенства	2	2.3
27.				---	2.3
28.			п.2.11. Системы рациональных неравенств.	1	2.3
29.			Подготовка к контрольной работе.	1	
30.			Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства».	1	
31.			Анализ контрольной работы № 1.	1	
§ 3. Корень степени n.				13	
32.			п.3.1. Понятие функции и ее графика.	1	
33.			п.3.2. Функция $y=x^n$	2	3.1
34.				---	3.1
35.			п.3.3. Понятие корня степени n .	1	
36.			п.3.4. Корни четной и нечетной степени.	1	1.3
37.			п.3.5. Арифметический корень.	2	1.3
38.				---	
39.			п.3.6. Свойства корней степени n .	2	1.3
40.				----	1.3
41.			п.3.7. Функция $y=\sqrt[n]{x}$. п.3.9. Корень степени n из натурального числа.	1	
42.			Подготовка к контрольной работе.	1	
43.			Контрольная работа № 2 по теме: «Корень степени n ».	1	
44.			Анализ контрольной работы № 2.	1	
§ 4. Степень положительного числа.				13	
45.			п.4.1. Степень с рациональным показателем.	1	1.3
46.			п.4.2. Свойства степени с рациональным показателем.	2	1.3
47.				---	1.3
48.			п.4.3. Понятие предела последовательности	1	
49.			п.4.4. Свойства пределов.	1	
50.			п.4.5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	

51.			п.4.6. Число e .	1	
52.			п.4.7. Понятие степени с иррациональным показателем.	1	1.1
53.			п.4.8. Показательная функция.	2	1.1
54.				---	
55.			Подготовка к контрольной работе	1	
56.			Контрольная работа № 3 по теме: «Степень положительного числа»	1	
57.			Анализ контрольной работы № 3.	1	
§ 5. Логарифмы.				6	
58.			п.5.1. Понятие логарифма.	2	1.3
59.				---	1.3
60.			п.5.2. Свойства логарифмов.	3	1.3
61.				---	1.3
62.				---	1.3
63.			п.5.3. Логарифмическая функция.	1	
§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства				11	
64.			п.6.1. Простейшие показательные уравнения	1	
65.			п.6.2. Простейшие логарифмические уравнения	1	
66.			п.6.3. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	2.1
II полугодие				70 часов	
67.	12.01		п.6.3. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	---	2.1
68.	13.01		п.6.4. Простейшие показательные неравенства	1	2.1
69.	14.01		п.6.5. Простейшие логарифмические неравенства	1	2.1
70.	15.01		п.6.6. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	2.3
71.	19.01			---	2.3
72.	20.01		Подготовка к контрольной работе.	1	2.3
73.	21.01		Контрольная работа № 4 по теме «Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств»	1	
74.	22.01		Анализ контрольной работы № 4.	1	

Глава II. Тригонометрические формулы.				7	
Тригонометрические функции					
§ 7. Синус и косинус угла					
75.	26.01		п.7.1. Понятие угла.	1	
76.	27.01		п.7.2. Радианная мера угла.	1	
77.	28.01		п.7.3. Определение синуса и косинуса угла.	1	1.3.
78.	29.01		п.7.4. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$.	2	1.3.
79.	02.02			---	1.3
80.	03.02		п.7.5. Арксинус.	1	
81.	04.02		п.7.6. Арккосинус.	1	
§ 8. Тангенс и котангенс угла				8	
82.	05.02		п.8.1. Определение тангенса и котангенса угла	1	1.3
83.	09.02		п.8.2. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.	2	1.3
84.	10.02			---	1.3
85.	11.02		п.8.3. Арктангенс	1	
86.	12.02		п.8.4. Арккотангенс	1	
87.	16.02		Подготовка к контрольной работе.	1	
88.	17.02		Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	
89.	18.02		Анализ контрольной работы № 5.	1	
§ 9. Формулы сложения				11	
90.	19.02		п.9.1. Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	1.3
91.	23.02			---	1.3
92.	24.02		п.9.2. Формулы для дополнительных углов	1	
93.	25.02		п.9.3. Синус суммы и синус разности двух углов	2	1.3
94.	26.02			---	1.3
95.	01.03		п.9.4. Сумма и разность синусов и косинусов	2	1.3
96.	02.03			---	
97.	03.03		п.9.5. Формулы для двойных и половинных углов	2	
98.	04.03			---	
99.	08.03		п.9.6. Произведение синусов и косинусов	1	
100.	09.03		п.9.7. Формулы для тангенсов	1	

§10. Тригонометрические функции числового аргумента				10	
101.	10.03		п.10.1. Функция $y = \sin x$.	2	3.1
102.	11.03			---	3.1
103.	15.03		п.10.2. Функция $y = \cos x$.	2	3.1
104.	16.03			---	3.1
105.	17.03		п.10.3. Функция $y = \operatorname{tg} x$.	2	3.1
106.	18.03			---	3.1
107.	21.03		п.10.4. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	2	3.1
108.	22.03			---	
109.	23.03		Контрольная работа № 6 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	1	
110.	24.03		Анализ контрольной работы № 6.	1	
§11. Тригонометрические уравнения и неравенства				14	
111.	05.04		п.11.1. Простейшие тригонометрические уравнения	2	2.1
112.	06.04			---	2.1
113.	07.04		п.11.2. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	2.1
114.	08.04			---	2.1
115.	12.04		п.11.3. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	2.1
116.	13.04			---	2.1
117.	14.04		п.11.4. Однородные уравнения	1	
118.	15.04		п.11.5. Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	2.3
119.	19.04		п.11.6. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1	2.3
120.	20.04		п.11.7. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	2.3
121.	21.04		п.11.8. Введение вспомогательного угла	1	
122.	22.04		Подготовка к контрольной работе.	1	
123.	26.04		Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения, неравенства»	1	
124.	27.04		Анализ контрольной работы № 7.	1	
Глава III. Элементы теории вероятностей				6	
§12. Вероятность события				4	
125.	28.04		п.12.1. Понятие вероятности события	2	
126.	29.04			---	1.1
127.	10.05		п.12.2. Свойства вероятностей	2	

128.	11.05			---	1.1
§13. Частота. Условная вероятность.				2	
129.	12.05		п.13.1. Относительная частота события	1	1.2
130.	13.05		п.13.2. Условная вероятность. Независимые события	1	
Повторение				6	
131.	17.05		Рациональные уравнения и неравенства. Корни. Степени.	1	Подготов- ка к ЕГЭ
132.	18.05		Логарифмы. Показательные и логариф- мические уравнения и неравенства	1	Подготов- ка к ЕГЭ
133.	19.05		Тригонометрические функции и формулы	1	Подготов- ка к ЕГЭ
134.	20.05		Тригонометрические уравнения и нера- венства	1	Подготов- ка к ЕГЭ
135.	24.05		Итоговая контрольная работа № 8.	1	
136.	25.05		Анализ итоговой контрольной работы. Обобщающий урок.	1	

Календарно-тематическое планирование алгебры и начал математического анализа, 11класс

(всего за год 136 часов)

№ п/п	Дата провед. урока	Дата фактич провед урока	Содержание учебного материала. Тема урока.	Коли- чество часов по теме	Подгот о вка к ЕГЭ
I полугодие				64	
<i>4 урока в неделю</i>					
Глава I. Функция. Производная. Интегралы.				69	
§ 1. Функции и их графики.				10	
1.			п.1.1. Элементарная функция	1	3.1.1
2.			п.1.2. Область определения и область изме- нения функции. Ограниченность функции.	1	3.1.1 3.1.2
3.			п.1.3. Четность, нечетность, периодичность функций	2	3.2.2
4.				---	3.2.2
5.			п.1.4. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2	3.2.1
6.				---	3.2.1

7.			п.1.5. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	4.2.1
8.			п.1.6. Основные способы преобразования графиков	1	4.2.1
9.			Входной контроль	1	
10.			п.1.7. Графики функций, содержащие модули	1	4.2.1
§ 2. Предел функции и непрерывность				5	
11.			п.2.1. Понятие предела функции	1	
12.			п.2.2. Односторонние пределы	1	
13.			п.2.3.Свойства пределов функций	1	
14.			п.2.4. Понятие непрерывности функции	1	
15.			п.2.5. Непрерывность элементарных функций	1	
§ 3. Обратные функции				8	
16.			п.3.1.Понятие обратной функции	1	3.1.4
17.			п.3.2. Взаимно обратные функции	1	3.1.4
18.			п.3.3. Обратные тригонометрические функции	2	3.1.4
19.				---	
20.			п.3.4. Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	3.1.4
21.			Подготовка к контрольной работе	1	
22.			Контрольная работа № 1 по теме «Функции, их графики и свойства»	1	
23.			Анализ контрольной работы № 1.	1	
§ 4. Производная				13	
24.			п.4.1. Понятие производной	2	4.1.1
25.				---	4.1.1
26.			п.4.2. Производная суммы и разности	2	4.1.4
27.				---	4.1.4
28.			п.4.3. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	1	
29.			п.4.4. Производная произведения и частного	2	4.1.4
30.				---	4.1.4
31.			п.4.5. Производная элементарных функций	1	4.1.5
32.			п.4.6. Производная сложной функции	2	4.1.5
33.				---	4.1.5
34.			Подготовка к контрольной работе	1	
35.			Контрольная работа № 2 по теме «Производная»	1	

36.		Анализ контрольной работы № 2.	1	
§ 5. Применение производной			18	
37.		п.5.1. Максимум и минимум функции	2	3.2.5
38.			---	3.2.5
39.		п.5.2. Уравнение касательной	2	4.1.3
40.			---	4.1.3
41.		п.5.3. Приближенные вычисления	1	
42.		п.5.5. Возрастание и убывание функций	2	3.2.1
43.			---	3.2.1
44.		п.5.6. Производные высших порядков	1	
45.		п.5.8. Экстремум функции с единственной критической точкой	2	3.2.5
46.			---	3.2.5
47.		п.5.9. Задачи на максимум и минимум	2	3.2.6
48.			---	3.2.6
49.		п.5.10. Асимптоты. Дробно-линейная функция	1	
50.		п.5.11. Построение графиков функций с применением производной	2	4.2.1
51.			---	4.2.1
52.		Подготовка к контрольной работе	1	
53.		Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»	1	
54.		Анализ контрольной работы № 3.	1	
§ 6. Первообразная и интеграл			15	
55.		п.6.1. Понятие первообразной	3	4.3.1
56.			---	4.3.1
57.			---	4.3.1
58.		п.6.3. Площадь криволинейной трапеции	1	4.3.2
59.		п.6.4.Определённый интеграл	2	4.3.1
60.			---	4.3.1
61.		п.6.5. Приближенное вычисление определенного интеграла	1	4.3.1
62.		п.6.6. Формула Ньютона-Лейбница	3	4.3.1
63.			---	4.3.1
64.			---	4.3.1
II полугодие <i>4 урока в неделю</i>			72 часа	
65.		п.6.7. Свойства определенных интегралов	1	4.3.1

66.			п.6.8. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.	1	4.3.2
67.			Подготовка к контрольной работе	1	
68.			Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»	1	
69.			Анализ контрольной работы № 4.	1	
Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы.				58	
§ 7. Равносильность уравнений и неравенств				4	
70.			п.7.1. Равносильные преобразования уравнений	2	2.1.7
71.				---	2.1.7
72.			п.7.2. Равносильные преобразования неравенств	2	2.2.7
73.				---	2.2.7
§ 8. Уравнения-следствия				8	
74.			п.8.1. Понятие уравнения-следствия	1	2.1.7
75.			п.8.2. Возведение уравнения в четную степень	2	2.1.7
76.				---	
77.			п.8.3. Потенцирование логарифмических уравнений	2	2.1.6
78.				---	2.1.6
79.			п.8.4. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	2.1.7
80.			п.8.5. Применение нескольких преобразований, приводящие к уравнению - следствию	2	2.1.7
81.				---	2.1.7
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам				13	
82.			п.9.1. Основные понятия	1	2.1.8
83.			п.9.2. Решение уравнений с помощью систем	2	2.1.8
84.				---	2.1.8
85.			п.9.3. Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2	2.1.8
86.				---	2.1.8
87.			п.9.4. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	2	2.1.7
88.				---	2.1.7
89.			п.9.5. Решение неравенств с помощью систем	2	2.2.7
90.				---	2.2.7
91.			п.9.6. Решение неравенств с помощью	2	2.2.7

			систем (продолжение)		
92.				---	2.2.7
93.			п.9.7. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	2	2.2.7
94.				---	2.2.7
§ 10. Равносильность уравнений на множествах				8	
95.			п.10.1. Основные понятия	1	2.1.11
96.			п.10.2. Возведение уравнения в четную степень	2	2.1.11
97.				---	2.1.11
98.			п.10.3. Умножение уравнения на функцию	1	2.1.11
99.			п.10.4. Другие преобразования уравнений	1	2.1.11
100.			п.10.5. Применение нескольких преобразований. Подготовка к контрольной работе	1	
101.			Контрольная работа № 5 по теме «Равносильность уравнений»	1	
102.			Анализ контрольной работы № 5.	1	
§ 11. Равносильность неравенств на множествах				7	
103.			п.11.1. Основные понятия	1	2.2.10
104.			п.11.2. Возведение неравенства в четную степень	2	2.2.10
105.				---	2.2.10
106.			п.11.3. Умножение неравенства на функцию	1	2.2.10
107.			п.11.4. Другие преобразования уравнений	1	2.2.10
108.			п.11.5. Применение нескольких преобразований.	1	2.2.10
109.			п.11.7. Нестрогие неравенства	1	2.2.10
§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств				6	
110.			п.12.1. Уравнения с модулями	1	1.4.6
111.			п.12.2. Неравенства с модулями	1	1.4.6
112.			п.12.3. Метод интервалов для непрерывных функций	2	2.2.9
113.			/ Подготовка к контрольной работе	---	
114.			Контрольная работа № 6 по теме «Равносильность неравенств»	1	
115.			Анализ контрольной работы № 6.	1	
§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств				5	
116.			п.13.1. Использование областей существования функций	1	3.1.2

117.			п.13.2. Использование неотрицательности функции	1	3.2.4
118.			п.13.3. Использование ограниченности функции	1	3.2.4
119.			п.13.4. Использование монотонности и экстремумов функций	1	3.2.1
120.			п.13.5. Использование свойств синуса и косинуса	1	3.3.5
§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными				8	
121.			п.14.1. Равносильность систем	2	2.1.9
121.				---	2.1.9
122.			п.14.2. Система - следствие	2	2.1.9
123.				---	2.1.9
124.			п.14.3. Метод замены неизвестных	2	2.1.9
125.				---	2.1.9
126.			п.14.4. Рассуждение с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств Подготовка к контрольной работе	1	
127.			Контрольная работа № 7 по теме «Использование свойств функции при решении уравнений, неравенств и систем уравнений»	1	
128.			Анализ контрольной работы № 7. Повторение курса алгебры и начал матанализа за 10-11 классы	9	
129.			Повторение. Корни. Степени. Их свойства	1	1.1.4 1.1.7 1.4.2 1.4.3
130.			Повторение. Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	1	2.1.5 2.1.6 2.2.3 2.2.4
131.			Повторение. Тригонометрические функции и формулы	1	1.2.6 1.4.4 2.1.4
132.			Повторение. Производная. Первообразная. Интегралы.	1	4.1.1 4.3.1
133.			Повторение. Комбинаторика и теория вероятностей	1	6.1.1 6.1.2 6.3.1
134.			Повторение. Уравнения. Неравенства. Системы	1	2.1 2.2
135.			Итоговая контрольная работа № 8	1	
136.			Анализ итоговой контрольной работы. Урок обобщения	1	

Формы и средства контроля

Формами аттестации учащихся являются:

1. самостоятельные работы;
2. текущие и итоговые контрольные работы;
3. тесты;
4. индивидуальные домашние задания;
5. рефераты, доклады.

Для организации текущих проверочных, самостоятельных и контрольных работ в 10 и 11 классах используются: «Дидактические материалы 10 класс» авторов: М.К. Потапова и А.В. Шевкина, - Москва, «Просвещение», 2011 г.

7 часов отведено на проведение текущих контрольных работ и 1 час – на итоговую контрольную работу (промежуточную аттестацию).

Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства», страницы 128 – 129.

Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n », страницы 130 – 132.

Контрольная работа № 3 по теме «Степень положительного числа», стр. 133 – 135

Контрольная работа № 4 по теме «Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств», страницы 136 – 138.

Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла», страницы 140 – 142.

Контрольная работа № 6 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента», страницы 143 – 145.

Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства», страницы 146 – 147.

Итоговая контрольная работа страницы 149 – 153.

Для организации текущих проверочных, самостоятельных и контрольных работ используются: «Дидактические материалы 11 класс» авторов: М.К. Потапова и А.В. Шевкина, - Москва, «Просвещение», 2010 г.

7 часов отведено на проведение текущих контрольных работ и 1 час – на итоговую контрольную работу по допуску учащихся к ЕГЭ.

Контрольная работа № 1 по теме «Функции, их графики и свойства», страницы 164 – 167.

Контрольная работа № 2 по теме «Производная», страницы 167 – 169.

Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной», стр. 169 – 172.

Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл», страницы 172 – 173.

Контрольная работа № 5 по теме «Равносильность уравнений», страницы 174 – 175.

Контрольная работа № 6 по теме «Равносильность неравенств», страницы 175 – 176.

Контрольная работа № 7 по теме «Использование свойств функции при решении уравнений, неравенств и систем уравнений», страницы 176 – 177.

Итоговая контрольная работа.

Критерии оценивания контрольных и самостоятельных работ обучающихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Шкала оценивания математических диктантов и тестов

Число вопросов или Кол-во тестов	5	6	7	8	9	10
Число верных ответов	3 4 5	4 5 6	4 6 7 5	5 7 8 6	5 7 9 6 8	6 8 10 7 9
Оценка	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5

Критерии оценивания тестовых работ обучающихся

Отметка «5» ставится, если выполнено 91-100% работы.

Отметка «4» ставится, если выполнено 75-90% работы.

Отметка «3» ставится, если выполнено 50-74% работы.

Отметка «2» ставится, если выполнено 20-49% работы.

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Отметка «5» ставится, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Отметка «4» ставится, если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного

уровня сложности по данной теме;

- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Работа №1 «Рациональные уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Упростите выражение $(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}) : \frac{1}{5a-5b}$.

2. Решите уравнение $\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0$.

3. Решите неравенство

а) $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$; б) $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$

4*. Упростите выражение $(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}) : \frac{n+3}{n^2-1}$ и найдите значение полученного выражения при $n = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$; б) $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$; в) $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0$.

6*. Решите уравнение $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$

7*. К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

Вариант 2

1. Упростите выражение $(\frac{6a}{a^2-b^2} - \frac{2}{a+b} - \frac{3}{b-a}) : \frac{1}{4a+4b}$.

2. Решите уравнение $\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0$

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3} < 0$; б) $\frac{x^2-8x+16}{x^2-3x-10} \geq 0$.

4. Упростите выражение $(\frac{1}{n^2-n} - \frac{1}{n^2+n}) \times \frac{n^2-2}{n^2-1}$ и найдите значение полученного выра-

жения при $n = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 \geq 0$; б) $x^4 - 5x^2 - 2x + 11 > 0$; в) $x^2 - 2x + \frac{1}{x^2 - 2x + 2} \geq 0$

6*. Решите уравнение $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 2 сначала справа, а затем слева, получились два числа, разность которых равна 432. Найдите это двузначное число.

Работа №2 «Корень степени n»

Вариант 1

1. Вычислите

а) $5 + \sqrt[3]{-64}$; б) $4 + \sqrt[4]{81}$; в) $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$;
г) $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$; д) $(\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{6})(\sqrt[3]{49} + \sqrt[3]{42} + \sqrt[3]{36})$.

2. Упростите выражение $(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})$.

3. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt[3]{5} + 1}$; в) $\frac{3}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1}$.

4. Вычислите: а) $\sqrt[4]{2002^2 + 2 \cdot 2002 \cdot 498 + 498^2}$;
б) $\sqrt[3]{2001^3 - 3 \cdot 2001^2 \cdot 189 + 3 \cdot 2001 \cdot 189^2 - 189^3}$.

5*. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt[3]{24}$; б) $\sqrt[4]{3a^4}$, если $a > 0$; в) $\sqrt[4]{5x^4}$, если $x < 0$.

6*. Внесите множитель под знак корня:

а) $2\sqrt[3]{5}$; б) $a\sqrt[4]{6}$, если $a > 0$; в) $x\sqrt[4]{2}$, если $x < 0$.

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пункта А в пункт В.

Скорость велосипедиста была в 2 раза больше скорости пешехода, но в пути он сделал остановку для устранения поломки велосипеда и поэтому в пункт В прибыл лишь на 5 минут раньше пешехода, который на весь путь затратил 40 мин. Сколько минут велосипедист устранял поломку велосипеда?

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $4 + \sqrt[3]{-27}$; б) $3 + \sqrt[4]{16}$; в) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16}$;
г) $\frac{\sqrt[4]{162}}{\sqrt[4]{2}}$; д) $(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{5})(\sqrt[3]{49} - \sqrt[3]{35} + \sqrt[3]{25})$.

2. Упростите выражение $(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y})$

3. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} - 1}$; в) $\frac{7}{\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{5} + 1}$;

4. Вычислите: а) $\sqrt[4]{2001^2 - 2 \cdot 2001 \cdot 401 + 401^2}$;
б) $\sqrt[3]{1799^3 + 3 \cdot 1799^2 \cdot 203 + 3 \cdot 1799 \cdot 203^2 + 203^3}$

5*. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $3\sqrt[3]{32}$; б) $\sqrt[4]{8a^4}$, если $a > 0$; в) $\sqrt[4]{2x^4}$, если $x < 0$.

6*. Внесите множитель под знак корня

а) $3\sqrt[3]{3}$; б) $a\sqrt[4]{2}$, если $a > 0$; в) $x\sqrt[4]{5}$, если $x < 0$

7*. Велосипедист и мотоциклист отправились одновременно из пункта А в пункт В. Скорость мотоциклиста была в 3 раза больше скорости велосипедиста, но в пути он сделал остановку для устранения поломки мотоцикла и поэтому в пункт В прибыл лишь на 15 мин раньше велосипедиста, который на весь путь затратил 60 мин. Сколько минут мотоциклист устранял поломку мотоцикла?

Работа № 3 «Степень положительного числа»

Вариант 1

1. а) Запишите в виде корня: $2^{\frac{1}{2}}$; $5^{\frac{1}{3}}$; $3^{\frac{3}{4}}$

б) Запишите в виде степени: $\sqrt{5}$; $\sqrt[3]{4}$; $\sqrt[5]{2^6}$.

2. Вычислите: $\frac{3^{\frac{1}{2}} \times 9^{\frac{3}{4}}}{2^{\frac{2}{3}} \times 4^{\frac{2}{3}}}$

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции: а) $y = 2^x$; б) $(\frac{1}{3})^x$.

4. Упростите выражение $(\frac{2}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}}) \times \frac{x^{\frac{-1}{2}} - y^{\frac{-1}{2}}}{6x^{\frac{-1}{4}}y^{\frac{-1}{2}}}$.

5*. Упростите выражение и найдите его значение при $x = 0,025$:

$$(\frac{x + \sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}}}{(\sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}} + 1)(\sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}} - 1)} + x^{\frac{-1}{3}})^{-3}.$$

6*. Вычислите предел последовательности:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - n^2 - 4}{3n^2 + 11n^2 + 1}$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 4}{n^3 + n^2 + 1}$;

в) $\lim(\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n})$; г) $\lim_{n \rightarrow \infty} (4 + 5n^2 - 3n^3)$.

7*. Четыре ученика, работая совместно с одинаковой скоростью, выполнил задание за некоторый срок. Один мастер и один ученик, работая совместно, выполнили бы это задание за $\frac{4}{3}$ того же срока. Во сколько раз производительность мастера больше производительности ученика?

Вариант 2

1. а) Запишите в виде корня: $3^{\frac{1}{2}}$; $5^{\frac{1}{4}}$; $4^{\frac{2}{3}}$

б) Запишите в виде степени: $\sqrt{7}$; $\sqrt[3]{2}$; $\sqrt[4]{6^5}$

2. Вычислите: $\frac{2^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{5}{4}}}{9^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{2}{3}}}$

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а) $y = 3^x$; б) $(\frac{1}{2})^x$.

4. Упростите выражение $(\frac{3}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}} + \frac{3}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}}) \times \frac{y^{\frac{-1}{2}} - x^{\frac{-1}{2}}}{4x^{\frac{-1}{4}} y^{\frac{-1}{2}}}$

5*. Упростите выражение и найдите его значение при $x = 0,0125$:

$$(\frac{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}}}{(\sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}} + 1)(\sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}} - 1)} + \sqrt[4]{x})^{-4}.$$

6*. Вычислите предел последовательности

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 - 5n^2 - 4}{5n^3 + 12n^2 + 13}$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 2n^2 + 4}{n^2 + 11n}$;
 в) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{n} - \sqrt[3]{n-1})$; г) $\lim_{n \rightarrow \infty} (14 - n + 3n^2 - 2n^3)$.

7*. На пяти старых станках, работающих совместно с одинаковой производительностью, вы-полнили задание за некоторый срок. На одном новом и одном старом станках, работающих совместно, выполнили бы это задание за 0,8 того же срока. Во сколько раз производительность нового станка больше производительности старого станка?

Вариант 3

1. Запишите в виде: а) корня $2^{\frac{1}{3}}, 5^{\frac{2}{3}}, 7^{\frac{3}{4}}$; б) степени $\sqrt{7}; \sqrt[3]{2}; \sqrt[4]{6^5}$

2. Вычислите: $\frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 9^{\frac{-1}{3}}}{6^{\frac{-2}{3}} \cdot 4^{\frac{3}{2}}}$

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции: а) $y = 4^x$; б) $(\frac{1}{5})^x$

4. Упростите выражение: $(\frac{2}{x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{3}} - y^{\frac{1}{3}}}) : \frac{9x^{\frac{-1}{3}} y^{\frac{-2}{3}}}{x^{\frac{-2}{3}} - y^{\frac{-2}{3}}}$

5*. Упростите выражение $(\frac{x + \sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}}}{(\sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}} + 1)(\sqrt[3]{x} + x^{\frac{-1}{3}} - 1)} + x^{\frac{1}{3}})^{-3}$ и найдите его значение при $x =$

0,125

6*. Вычислите предел последовательности:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-4n^3 + 2n^2 - 1}{3n^3 + n^2 + 11}$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-3n^4 + 4n}{2n^3 + 5n^2 + 11}$
 в) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{2n+1} - \sqrt[3]{2n})$ г) $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 3n + 5n^2 - 7n^3)$

7*. На четырех старых станках, работающих совместно с одинаковой производительностью, выполнили задание за некоторый срок. На одном новом и одном старом стан-

ках, работающих совместно, выполнили бы это задание за 0,8 того же срока. Во сколько раз производительность нового станка больше производительности старого станка.

Вариант 4

1. а) Запишите в виде корня $4^{\frac{1}{3}}$; $2^{\frac{4}{7}}$; $6^{\frac{5}{7}}$.

Б) запишите в виде степени $\sqrt{11}$, $\sqrt[3]{7}$, $\sqrt[3]{9^2}$

2. Вычислите: $\frac{2^{\frac{3}{2}} \cdot 6^{\frac{-1}{2}}}{9^{\frac{-1}{6}} \cdot 3^{\frac{5}{6}}}$

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции: а) $y = 5^x$; б) $y = (\frac{1}{4})^x$

4. Упростить выражение: $(\frac{3}{x^{\frac{1}{3}} - y^{\frac{1}{3}}} - \frac{3}{x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}}}) : \frac{2x^{\frac{-2}{3}}y^{\frac{-1}{3}}}{x^{\frac{-2}{3}} - y^{\frac{-2}{3}}}$

5*. Упростите выражение: $(\frac{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}}}{(\sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}} + 1)(\sqrt[4]{x} + x^{\frac{-1}{4}} - 1)} + \sqrt[4]{x})^{-4}$ и найдите его значение при

$$x = 0,0125$$

6*. Вычислите предел последовательности

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-3n^3 + n^2 - 2}{4n^3 - 10n^2 + 3}$;

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 3n^2 + 4n}{-2n^2 + 10}$;

в) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{3n} - \sqrt[3]{3n-1})$

г) $\lim_{n \rightarrow \infty} (5 - 7n + 3n^2 - 2n^3)$

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пунктов А и В навстречу друг

другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из

тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать пешехода, велосипедис-

ту потребовалось бы в 5 раз больше времени, чем они потратили до встречи при движе-

нии навстречу друг другу. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пе-
шехода?

Работа № 4 «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\log_2 32 + \ln e - \lg 100$;

$$\text{б)} \frac{(\log_2(\sqrt{5}-1) + \log_2(\sqrt{5}+1)) \log_3 49}{\log_3 7}$$

2. Решите уравнение: а) $(\frac{1}{9})^x + 8 \times (\frac{1}{3})^x - 9 = 0$; б) $(\log_3 x + 4 \log_9 x = 9$.

3. Решите неравенство:

$$\text{а)} 2^{x+3} - 3 \times 2^{x+1} + 2^x > 12; \quad \text{б)} (\log_2 x)^2 - 4 \log_2 x + 3 \leq 0.$$

4. Докажите числовое равенство $(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} - (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1$

5*. Вычислите значение числового выражения $5^{\log_8 27} : 3^{\log_2 5}$.

6*. Решите уравнение $(\frac{2}{3})^x - 2 \times (\frac{3}{2})^x + 1 = 0$

7*. Проехав за 1 час три четверти расстояния между городами А и В, водитель увеличил скорость на 20 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 15 мин.

Определите расстояние между городами А и В.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\log_3 81 - \ln e + \lg 1000$;

$$\text{б)} \frac{2 \times \log 1000}{(\log_3(\sqrt{10}+1) + \log_3(\sqrt{10}-1)) \log_2 2}.$$

2. Решите уравнение:

$$\text{а)} 4^x - 3 \times 2^x + 2 = 0; \quad \text{б)} \log_2 x + 6 \log_4 x = 8.$$

3. Решите неравенство:

$$\text{а)} 3^{x+2} - 2 \times 3^{x+1} + 3^x < 12; \quad \text{б)} (\log_{\frac{1}{2}} x)^2 + 3 \log_{\frac{1}{2}} x)^2 - 4 \leq 0.$$

4. Докажите числовое равенство

$$\text{а)} (\sqrt{5})^{\log_2(\sqrt{2}-1)^2} - (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1$$

5. Вычислите значение выражения $7^{\log_{27} 8} : 2^{\log_3 7}$

6. Решите уравнение $2 \times (\frac{5}{2})^x - 15 \times (\frac{2}{5})^x + 1 = 0$.

7. Проехав за 2 ч две трети расстояния между городами А и В, водитель уменьшил скорость на 15 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 1ч20 мин. Определите расстояние между городами А и В.

Работа 5 «Тангенс и котангенс угла»

Вариант 1

1. Вычислите:

$$\text{а)} \sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ;$$

$$\text{б)} \cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}.$$

2. Упростите выражение :

$$\text{а)} \frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}; \quad \text{б)} \sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha).$$

3. Вычислите:

$$\text{а)} (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha; \quad \text{б)} \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha, \text{ если } \sin \alpha \cos \alpha = 0,3.$$

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = -1$.

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$

б) $1 - \frac{2}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$, если $\cos \alpha - \sin \alpha = -\frac{1}{3}$

6*. Вычислите $\arcsin 1 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}$.

7*. В прошлом году в городской думе заседали 50 депутатов от двух партий и 5 независимых депутатов. После выборов в этом году общее число депутатов не изменилось, на число депутатов первой партии увеличилось на 10%, число депутатов второй партии уменьшилось на 10%, число независимых депутатов увеличилось на 1. Сколько депутатов от каждой из этих партий избрано в городскую думу в этом году?

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$;

б) $\sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$.

2. Упростите выражение: а) $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}$.

3. Вычислите: а) $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$;

б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,3$

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos \alpha = \frac{1}{2}$; в) $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = 1$

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha = -3$

б) $1 + \frac{2}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$, если $\cos \alpha + \sin \alpha = \frac{1}{3}$

6*. Вычислите $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 1 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$

7*. В пансионате в прошлом году отдыхало 700 мужчин и женщин и 100 детей. В этом году мужчин уменьшилось на 10%, а число женщин увеличилось на 10%, число детей увеличилось на 10. В результате общее число отдыхающих не изменилось. Сколько мужчин и сколько женщин отдыхало в пансионате в этом году?

Работа № 6 «Тригонометрические функции числового аргумента»

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $\cos(\alpha + \beta) + \sin \alpha \sin \beta$; б) $\sin^2 \alpha + \frac{\sin(\pi - \alpha) \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$.

2. Вычислите $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$.

3. Известно, что $\sin \alpha = 0,8$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Вычислите:

а) $\cos \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$.

4. Постройте график функции $y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x$.

5*. Вычислите $\cos 5^\circ - 2 \sin 25^\circ \sin 20^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства $\cos \frac{\pi}{7} \cos \frac{2\pi}{7} \cos \frac{4\pi}{7} = -\frac{1}{8}$.

7*. Велосипедист и мотоциклист одновременно отправились навстречу друг другу из города А и В. После встречи мотоциклист прибыл в город В через 1 ч. А велосипедист прибыл в город А через 9 ч. Во сколько раз скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста?

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $\sin(\alpha - \beta) + \cos \alpha \sin \beta$; б) $\cos^2 \alpha + \frac{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$;

2. Вычислите $\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ$.

3. Известно, что $\cos \alpha = -0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Вычислите:

а) $\sin \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$.

4. Постройте график функции $y = \sin 7x \cos 6x - \sin 6x \cos 7x$.

5*. Вычислите $\sin 10^\circ + 2 \sin 25^\circ \cos 35^\circ$

6*. Докажите справедливость равенства $\cos \frac{\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \cos \frac{4\pi}{9} = \frac{1}{8}$.

7*. Велосипедист и пешеход одновременно отправились навстречу друг другу из города А и В. После встречи велосипедист прибыл в город В через 1 ч, а пешеход пришел в город А через 4 ч. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода?

Работа №7 «Тригонометрические уравнения и неравенства»

Вариант 1

Решите уравнение (1-5)

1. а) $\sin x = 1$; б) $\cos x = \frac{1}{2}$; в) $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.

2. а) $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$; б) $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$

3. а) $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$; б) $\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$

4. а) $\sin x = -0,5$; б) $\cos x = \frac{1}{3}$; в) $\operatorname{tg} x = -3$

5*. а) $\sin x + \cos x = 1$; б) $\sin^2 x + \cos 4x = 1,5$

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x > 0,5$; б) $\cos x < -0,5$; в) $\operatorname{tg} x \geq 2$

7*. Если раздать каждому учащемуся по m тетрадей, то останется a тетрадей, а чтобы раздать каждому по n тетрадей, не хватает еще b тетрадей. Сколько было учащихся и сколько было тетрадей?

Вариант 2

Решите уравнение (1-5)

1. а) $\cos x = 1$; б) $\sin x = \frac{-1}{2}$; в) $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$

2. а) $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$; б) $3\cos^2 x - 2\sin x + 2 = 0$

3. а) $\sin x + \sqrt{3}\cos x = 0$; б) $\sin^2 x + 2\sqrt{3}\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0$

4. а) $\cos x = -0,5$; б) $\sin x = \frac{1}{4}$; в) $\operatorname{tg} x = 2$.

5*. а) $\sin x - \cos x = 1$; б) $\sin^2 x + \cos 4x = -0,5$

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x < -0,5$; б) $\cos x > 0,5$; в) $\operatorname{tg} x \leq -3$

7*. Для отопления дома ежедневно расходуют одно и тоже число килограммов угля. Через m дней после начала отопительного сезона осталось a кг угля, а когда пройдет n дней от начала сезона, то останется b кг угля. Поскольку килограммов угля расходуют ежедневно и на сколько дней было запасено угля?

Контрольные работы 11 класс

Работа №1 по теме «Функции, их графики. Предел и непрерывность функций»

Вариант 1

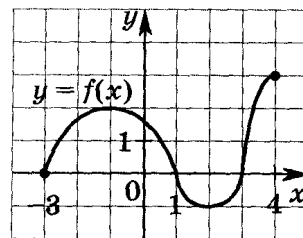
1. Функция $y=f(x)$ задана графиком (рис.).

Укажите для этой функции:

- а) область определения; б) область значения;
в) нули и промежутки знакопостоянства;
г) промежутки возрастания (убывания), наибольшее

и

наименьшее значения функции.



2. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$

3. Постройте график функции $y=(x-2)^2 - 1$. Укажите для этой функции область определения, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания (убывания), область изменения.

4. Докажите четность функции:

а) $y = 7\cos 4x + 3x^2$; б) $y = \frac{x^2 - x}{x+1} - \frac{x^2 + x}{x-2}$

5*. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{x^2 - 4} + \log_3(5-x)$; б) $y = \sqrt{\frac{-3}{1-\frac{4}{x^2}}}$

6*. Постройте график функции $y = 2 - \sin(x - \frac{\pi}{2})$

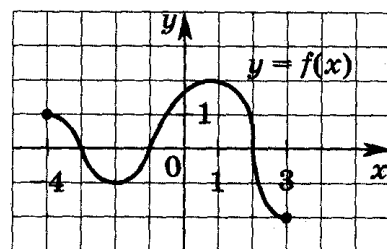
7*. Постройте график функции $y = \sqrt{|x|} - 2 - 1$. Укажите для этой функции область определения, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания (убывания), область изменения.

Вариант 2

1. Функция $y = f(x)$ задана графиком (рис.).

2. Укажите для этой функции:

- а) область определения; б) область изменения;
- в) нули и промежутки знакопостоянства;
- г) промежутки возрастания (убывания), наибольшее и наименьшее значения функции.



3. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}$

4. Постройте график функции $y = (x - 1)^2 - 4$. Укажите для этой функции область определения, нули, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания (убывания), область изменения.

5. Докажите нечетность функции: а) $y = 8\sin 3x - 2x^5$; б) $y = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$

6*. Найдите область определения функции

а) $y = \sqrt{3-x} + \log_3(x^2 - 1)$; б) $y = \sqrt{\frac{4}{\frac{1}{x^2} - 1}}$

7*. Постройте график функции $y = \cos(x - \frac{\pi}{2}) + 2$

8*. Постройте график функции $y = \sqrt{|x|} - 1 - 2$. Укажите для этой функции область определения, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания (убывания), область изменения.

Работа № 2 по теме «Производная»

Вариант 1

1. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если:

а) $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$, если $x_0 = 1$; б) $f(x) = x \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$

2. Найдите $f'(x)$, если:

а) $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$; б) $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$; в) $f(x) = 5^x$; г) $f(x) = \sqrt{2x-1}$.

3. Вычислите значение производной функции $y = \operatorname{tg} 4x$ в точке $x = -\frac{\pi}{4}$.

4. Найдите все значения x , при которых производная функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$ равна нулю.

5*. Найдите $f'(x)$, если:

а) $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt[3]{x^4}$; б) $f(x) = \ln(3+2x)$; в) $f(x) = e^{3+2x}$; г) $f(x) = x\sqrt{x^2 + 2x + 3}$

6*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты x от времени t задана формулой $x = 13 + 10t - 5t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.

7*. Вычислите производную функции $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$

Вариант 2

1. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если:

а) $f(x) = -6x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 3$, если, $x_0 = 1$; б) $f(x) = x \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$;

2. Найдите $f'(x)$, если:

а) $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$; б) $f(x) = 7\sqrt[3]{x^3}$; в) $f(x) = \log_5 x$; г) $f(x) = \sqrt{4x-2}$

3. Вычислите значения производной функции $y = \operatorname{ctg} 3x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

4. Найдите все значения x , при которых производная функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$ равна нулю.

5*. Найдите $f'(x)$, если:

а) $f(x) = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} - 6\sqrt[3]{x^4}$; б) $f(x) = e^{3x+2}$; г) $f(x) = x\sqrt{x^2 - 3x + 4}$

6*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты x от времени t задана формулой $x = 17 + 24t - 4t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.

7*. Вычислите производную функции $f(x) = e^{\sqrt{\sin x}}$

Работа №3 по теме «Применение производной»

Вариант 1

1. Дана функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$. Найдите:

а) промежутки возрастания и убывания функции;

б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1; 2]$.

2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

3. Исследуйте функцию $f(x) = x^3 - 3x$ и постройте ее график.

4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных слагаемых таким образом, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов всех слагаемых была наименьшей.

5*. Дана функция $f(x) = \sqrt{x^2 + 6x - 5}$. Найдите:

а) область определения функции; б) промежутки возрастания и убывания функции;

в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[2; 5]$.

6*. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$, параллельной прямой $y = 5 - x$.

7*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции $f(x) = 5x - \sin 2x$

Вариант 2

1. Дана функция $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите:
 - а) промежутки возрастания и убывания функции;
 - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-3; -1]$.
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + x^2 - 2x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.
3. Исследуйте функцию $f(x) = x^4 - x^2 + 2$ и постройте ее график.
4. Число 63 представьте в виде суммы трех положительных слагаемых таким образом, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 2, а произведение всех слагаемых было наибольшим.
- 5*. Дана функция $f(x) = \sqrt{-x^2 + 8x - 7}$. Найдите:
 - а) область определения функции;
 - б) промежутки возрастания и убывания функции;
 - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[3; 7]$.
- 6*. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$, параллельной прямой $y = 1 - 2x$.
- 7*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции $f(x) = 7x + \cos 2x$.

Работа №4 «Первообразная и интеграл»

Вариант 1

1. Докажите, что функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ на множестве $\mathbf{R}$, если:
 - а) $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$ и $f(x) = 3x^2 - 10x + 7$;
 - б) $F(x) = 2x^5 - e^x$ и $f(x) = 10x^4 - e^x$.
2. Найдите общий вид первообразной для функции:
 - а) $f(x) = \frac{3}{x^2} - 2\sin x$;
 - б) $f(x) = \ln x$.
3. Найдите ту первообразную функции $y = 4x^3 - 8x$, график которой проходит через точку $A(1; 3)$.
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4$ и $y = 0$.
- 5*. Вычислите неопределенный интеграл:
 - а) $\int \sqrt{3x+1} dx$;
 - б) $\int \frac{dx}{1+16x^2}$.
- 6*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 6x + 7$ и $y = -x^2 + 4x - 1$.
- 7*. Вычислите интеграл: $\int_0^3 |x - 2| dx$

Вариант 2

1. Докажите, что функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ на множестве $\mathbf{R}$, если:
 - а) $F(x) = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$ и $f(x) = 3x^2 + 8x - 5$;
 - б) $F(x) = 3x^4 - \ln x$ и $f(x) = 12x^3 - \frac{1}{x}$.
2. Найдите общий вид первообразной для функции: а) $f(x) = \frac{2}{x^3} + \cos x$; б) $f(x) = 3^x$.

3. Найдите ту первообразную функции $y = 3x^2 + 4x$, график которой проходит через точку $A(1;5)$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $x = 0$ и $y = 8$.

5*. Вычислите неопределенный интеграл:

а) $\int \sqrt{5-4x} dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-9x^2}}$.

6*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = x^2 - 4x + 2$ и $y = -x^2 + 6x - 6$.

7*. Вычислите интеграл: $\int_0^3 |x-1| dx$

Работа № 5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств»

Вариант 1

Решите уравнение (1-6):

1. $\sqrt{x-5} = x-7$.

2. $\log_3(x^2 + 3x) = \log_3(5x+8)$.

3. $\sqrt{x^2 + \sqrt{x} - 3} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$.

4. $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$.

5*. $|x^2 - 3x + 1| = x^2 + 2x - 11$.

6*. $|\sin x + 0,5| = \cos x - 0,5$.

7*. Не решая уравнения $\sqrt{\sin^2 x - 1} = \cos x + 1$, объясните, почему оно не имеет решений.

Вариант 2

Решите уравнения (1-6):

1. $\sqrt{x+3} = x-3$.

2. $\log_2(x^2 + 5x) = \log_2(3x-8)$.

3. $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$.

4. $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$.

5*. $|x^2 + 5x - 3| = x^2 - 2x - 17$.

6. $|\cos x + 0,5| = \sin x - 0,5$.

7*. Не решая уравнение $\sqrt{\cos^2 x - 1} = \sin x + 1$, объясните, почему оно не имеет решений.

Работа № 6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»

Вариант 1

Решите неравенство (1- 6)

1. $\sqrt{x+3} > x-3$.

2. $\sqrt{3x-2} \leq x$.

3. $\log_2(x^2 - 5x + 8) > \log_2 x$.

4. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-x} \leq \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1}$.

5*. $\log_{0,2}(x-5) + \log_{0,2} x > \log_{0,2}(2x-3)$.

6*. $3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^x - 28 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 9 \geq 0$.

7*. Не решая неравенство $\cos 3x - 2 \geq \log_5(x^2 - 4x + 5)$, объясните, почему оно не имеет решений.

Вариант 2

Решите неравенство (1-6):

1. $\sqrt{x-5} < x-7$.

2. $\sqrt{3,5x-1,5} \geq x$.

$$3. \log_{0,5}(x-6) > \log_{0,5}(x^2-4x)$$

$$4. 2^{x^2-x} \leq 4^{x-2}.$$

$$5*. \log_3(x+2) + \log_3 x < \log_3(2x+1).$$

$$6*. 2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - 9 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x + 4 \leq 0.$$

7*. Не решая неравенство $\sin 5x + 2 \leq \log_{0,25}(x^2 - 6x + 10)$, объясните, почему оно не имеет решений.

Работа №7 по теме «Системы уравнений с несколькими неизвестными»

Вариант 1

Решите уравнение (1- 2):

$$1. (x^2 - 5x - 14)\sqrt{x-6} = 0.$$

$$2. \sqrt{x^3 - 5x^2 + 6x + 7} = \sqrt{x^3 - 4x^2 + 7x + 1}.$$

Решите неравенство (3-4):

$$3. (x-3)\log_{0,25} x > 0.$$

$$4. \log_3(x^2 - 9) < \log_3(39 - 2x).$$

$$5*. \text{Решите уравнение } 2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{5x-1} + \sqrt{5x-1}.$$

Решите систему уравнений (6-7):

$$6*. \begin{cases} 3\sqrt{x+y} - 2\sqrt{x-y} = 4 \\ 2\sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 3 \end{cases}$$

$$7*. \begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)} = x^2 + y - 1 \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2 + 2x) = 2 \end{cases}$$

Вариант 2

Решите уравнение (1-2):

$$1. (x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0.$$

$$2. \sqrt{x^3 - 6x^2 + 3x + 21} = \sqrt{x^3 - 7x^2 + 4x + 27}$$

Решите неравенство (3-4):

$$3. (x - 4)\log_2 x < 0.$$

$$4. \log_{0,5}(x^2 - 13) < \log_{0,5}(3x + 27).$$

$$5*. \text{Решите уравнение } 5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{2x+4} + \sqrt{2x+4}.$$

Решите систему неравенств (6-7)

$$6*. \begin{cases} 2\sqrt{x+y} - 3\sqrt{x-y} = 3 \\ 3\sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 10 \end{cases}$$

$$7*. \begin{cases} 3^{\log_3(x-y+1)} = x^2 - y - 1 \\ \log_{\sqrt{21}}(y^2 - 2x) = 2 \end{cases}$$

Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимое количество	Обеспеченность, %
1.	Библиотечный фонд		
1.1.	Стандарт среднего (полного) общего	Д	100

	образования по математике (профильный уровень)		
1.2.	Примерная программа среднего (полного) общего образования на профильном уровне по математике	Д	100
1.3.	Авторская программа по алгебре для 10-11 кл. (С.М.Никольский, М.К.Потапов и др.), М., «Просвещение», 2009	Д	100
1.4.	Учебник по алгебре для 10 кл. (С.М.Никольский, М.К.Потапов и др.), М., «Просвещение», 2009	К	100
1.5.	Дидактические материалы по алгебре и началам математического анализа, 10 кл. (М.К. Потапов, А. В.Шевкин), М., «Просвещение», 2011	К	100
1.6.	Тематические тесты. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. (Ю.В. Шепелева), М., «Просвещение», 2009	Д	100
1.7.	Методические пособия для учителя: Книга для учителя. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. (М.К.Потапов, А. В. Шевкин), М., «Просвещение», 2008	Д	100
1.8.	Учебник по алгебре для 10 кл. (С.М. Никольский, М.К.Потапов и др.), М., «Просвещение», 2010	К	100
1.9.	Дидактические материалы по алгебре и началам математического анализа, 11 кл. (М.К.Потапов, А. В.Шевкин), М., «Просвещение», 2012	К	100
1.10.	Тематические тесты. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. (Ю.В. Шепелева), М., «Просвещение», 2012	К	100
1.11.	Методические пособия для учителя: Книга для учителя. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. (М.К.Потапов, А. В. Шевкин), М., «Просвещение», 2009	Д	100
1.12.	Практикум по решению задач по алгебре и началам математического анализа для 10-11 кл.	Ф	100
1.13.	Сборник контрольных работ по алгебре и началам математического анализа для 10-11 кл.	К	100
1.14.	Справочные пособия	П	100
1.15.	Научная, научно-популярная, справочная литература	П	100
1.16.	Алгебра и начала анализа. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации (Т.В. Колесникова, О.Н. Колесников), М., «Экзамен»	Д	100
1.17	Сборники экзаменационных работ для прове-	К	100

	дения государственной (итоговой) аттестации по математике		
2.	Печатные пособия		
2.1.	Таблицы по алгебре и началам математического анализа для 10-11 кл.	Д	100
2.2.	Портреты выдающихся деятелей математики	Д	100
3.	Информационно-коммуникативные средства		
3.1.	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания	Д	
4.	Технические средства обучения		
4.1.	Мультимедийный компьютер	Д	
4.2.	Сканер	Д	
4.3.	Принтер лазерный	Д	
4.4.	Копировальный аппарат	Д	
4.5.	Мультимедиапроектор	Д	
4.6.	Средства телекоммуникации	Д	
4.7.	Диaproектор или графопроектор	Д	
4.8.	Экран	Д	
5.	Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование		
5.1.	Доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц	Д	100
5.2.	Доска магнитная с координатной сеткой	Д	100
5.3.	Линейка	Д	100
5.4.	Циркуль	Д	100
5.5.	Транспортир	Д	100
5.6.	Угольники	Д	100
№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимое количество	Обеспеченность, %
1.	Библиотечный фонд		
1.1.	Стандарт среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень)	Д	100
1.2.	Примерная программа среднего (полного) общего образования на базовом уровне по математике	Д	100
1.3.	Авторская программа по алгебре для 11 кл. (С.М.Никольский, М.К.Потапов и др.), М., «Просвещение», 2009	Д	100
1.4.	Учебник по алгебре для 11 кл. (С.М.Никольский, М.К.Потапов и др.), М., «Просвещение», 2010	К	100
1.5.	Дидактические материалы по алгебре и нача-	К	100

	лам математического анализа, 11 кл. (М.К.Потапов, А. В.Шевкин), М., «Просвещение», 2012		
1.6.	Тематические тесты. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. (Ю.В. Шепелева), М., «Просвещение», 2012	К	100
1.7.	Практикум по решению задач по алгебре и началам математического анализа для 10-11кл.	Ф	
1.8.	Сборник контрольных работ по алгебре и началам математического анализа для 10-11кл.	Ф	100
1.9.	Сборник заданий для подготовки и проведения письменного экзамена по математике за курс средней школы (Дорофеев Г.В.), М., «Дрофа», 2007	К	100
1.10.	Комплект материалов для подготовки к ЕГЭ: 1. ЕГЭ 2012. Типовые экзаменационные варианты (А.Л. Семенов, И.В. Ященко), М., «Национальное образование», 2011; 2. ЕГЭ 2010, 2009. Типовые экзаменационные варианты	К	100
1.11.	Справочные пособия	П	100
1.12.	Научная, научно-популярная, справочная литература	П	100
1.13.	Методические пособия для учителя: Книга для учителя «Алгебра и начала математического анализа. 11 кл.», (М.К.Потапов, А. В.Шевкин), М., «Просвещение», 2009	Д	100

Обозначения:

Д – демонстрационный экземпляр (1 экз.)

К – полный комплект (исходя из реальной наполняемости класса)

Ф – комплект для фронтальной работы (1 экз. на 2 чел.)

П – комплект, необходимый для практической работы в группах, насчитывающих по несколько учащихся.