Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

лицей № 34 города Тюмени

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотренона заседании МО математики, физики, информатики, технологиипротокол № 1 от 30.08. 2019г. |  | Утверждаю Директор МАОУ лицея № 34города Тюмени \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т. Ю. Нестероваот «\_1\_\_\_» \_\_\_09\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019г. |

Рабочая программа по курсу «Алгебра и начала анализа»

11 класс

 Составители: Ратникова Татьяна Юрьевна, учитель математики

 Стулова Татьяна Владимировна, учитель математики

 .

**Введение.**

Рабочая программа по **Алгебре и началам математического анализа** составлена в **соответствии с**

* -ФЗ «Об образовании»
* ФГОС СОО
* Приказом Минобрнауки РФ от 30.08.2013г. №1015
* Приказом Минобрнауки РФ от 06.10.2009г. №373 (ред. От 22.09.2011г.)
* Приказом Минобрнауки РФ от 17.12.2010г. №1897
* Приказом Минобрнауки РФ от 31.12.2015г. №1576
* Приказом Минобрнауки РФ от 31.12.2015г. №1577
* Уставом МАОУ лицея № 34 города Тюмени

**Материалы для рабочей программы углубленного уровня по алгебре и началам математического анализа разработаны на основе программ** Т.А. Бурмистровой **(**Т.А. Бурмистрова. Алгебра и начала математического анализа. Рабочие программы. Предметная линия учебниковС.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова и др. 10-11 классы. Москва, «Просвещение», 2014г.)

Цели и задачи изучения **Алгебры и начал математического анализа в современной школе:**

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета Алгебра и начала математического анализа**
2. **Личностные:**

1) сформированность мировоззрения обучающихся, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, обще национальных проблем.

**2. Метапредметными результатами** изучения курса является формирование следующих универсальных учебных действий **(УУД)**

**Регулятивные УУД:**

Обучающийся научится:

самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

Обучающийся получит возможность:

овладеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Познавательные УУД:**

Обучающийся научится:

использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

Обучающийся получит возможность:

овладеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) **КоммуникативныеУУД:**

Обучающийся научится:

продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

Обучающийся получит возможность

овладеть языковыми средствами — умением ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

**3. Предметные**

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей, обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает

**результаты базового уровня**, предполагающего:

1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**результаты углубленного уровня, предполагающего**:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Содержание учебного предмета**

**1. Функции и их графики**

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

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

Сначала вводятся понятия элементарной функции и суперпозиции функций (сложной функции). Затем исследуются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, четности (или нечетности) и периодичности функции, о промежутках возрастания

(убывания) и знакопостоянства функции. Результаты исследования функции применяются для построения ее графика. Далее рассматриваются основные способы преобразования графиков функций — симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графиков. Все эти способы применяются к построению графика функции у = Af(k(x - а)) + В по графику функции у = f(x). Рассматривается симметрия графиков функций у = f(x) и х = f(y) относительно прямой у = х. По графику функции У = f(x) строятся графики функций y = $=\left|f(x)\right|$ и y = f$(\left|x\right|$). Затем строятся графики функций, являющихся суперпозицией, суммой, произведением функций**.**

**2. Предел функции и непрерывность**

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

Основная цель — усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале. На интуитивной основе вводятся понятия предела функции сначала при х —► +оо, х —► -оо, затем в точке. Рассматриваются односторонние пределы и свойства пределов функций. Вводится понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности

**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.

Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная к данной строго монотонной функции. Приводится способ построения графика обратной функции. Вводится понятие взаимно обратных функций, устанавливается свойство графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строятся их графики.

**4. Производная**

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

Основная цель — научить находить производную любой элементарной функции. Сначала вводится новая операция: дифференцирование

функции и ее результат — производная функции. Затем выясняется механический и геометрический смысл производной, после чего находятся производные суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух функций, а также производные всех элементарных функций.

Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную. Вводится понятие дифференциала функции, доказывается теорема о производной обратной функции и находятся производные для обратных тригонометрических функций.

**5. Применение производной**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум

и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора.

Основная цель — научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач. Сначала вводятся понятия локальных максимума и минимума функции, ее критических точек, а затем рассматривается метод нахождения максимума и минимума функции

на отрезке. Выводится уравнение касательной к графику функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматриваются экстремум функции с единственной критической точкой и задачи на максимум и минимум. Проводится исследование функций с

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

**6. Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Основная цель — знать таблицу первообразных (неопределенных интегралов) основных функций и уметь применять формулу Ньютона — Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур. Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных интегралов и таблица неопределенных интегралов. Определяется площадь криволинейной трапеции как предел интегральной суммы для неотрицательной функции. Определенный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции. Приводится формула Ньютона — Лейбница для вычисления определенных интегралов. Рассматриваются способы нахождения неопределенных интегралов — замена переменной и интегрирование по частям, метод трапеций для приближенного вычисления определенных интегралов. Приводятся свойства определенных интегралов и их применение для вычисления площадей фигур на плоскости и для решения геометрических и физических задач. Вводятся понятия дифференциального уравнения, его общего и частного решения. Приводятся способы решения некоторых дифференциальных уравнений.

**7. Равносильность уравнений и неравенств**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

Основная цель — научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств. Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований при решении уравнений. Затем аналогичным образом рассматриваются равносильные преобразования неравенств и их применение при решении неравенств.

**8. Уравнения-следствия**

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

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

**9. Равносильность уравнений и неравенств системам**

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида f(a(x)) = /(р(д:)). Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида f(a(x))> f($(x)).

Основная цель — научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе. Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем. Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенства) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры применения этих утверждений. Для уравнений вида f(a(x)) = f($(x)) и неравенств вида f(a(x))> /(р(д:)) формулируются утверждения об их равносильности соответствующим системам.

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

**11. Равносильность неравенств на множествах**

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

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

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

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

Основная цель — научить решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств. Сначала рассматриваются уравнения с модулями и описывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором множестве и не содержащим модулей. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функций f(x), непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств f(x) >О и f(x) < О, называемый методом интервалов. При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

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

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

Основная цель — научить применять свойства функций при решении уравнений и неравенств. Приводятся примеры решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций.

**14. Системы уравнений с несколькими неизвестными**

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

Основная цель — освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными. Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности систем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подстановки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных. Рассматривается решение систем уравнений при помощи рассуждений с числовыми значениями.

**15. Итоговое повторение**

**Тематическое планирование к учебнику С.М. Никольского и др.**

**«Алгебра и начала анализа» (профильный уровень 4ч в неделю, всего 136 часов).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** |
| **1** | **Функции и их графики**  | **10 часов** |
| **2** | **Предел функции и непрерывность** | **5 часов** |
| **3** | **Обратные функции** | **6 часов** |
| **4** | **Производная** | **11 часов** |
| **5** | **Применение производной** | **16 часов** |
| **6** | **Первообразная и интеграл** | **13 часов** |
| **7** | **Равносильность уравнений и неравенств** | **4 часа** |
| **8** | **Уравнения-следствия** | **8 часов** |
| **9** | **Равносильность уравнений и неравенств системам** | **13 часов** |
| **10** | **Равносильность уравнений на множествах** | **7 часов** |
| **11** | **Равносильность неравенств на множествах** | **7 часов** |
| **12** | **Метод промежутков для уравнений и неравенств** | **5 часов** |
| **13** | **Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств** | **6 часов** |
| **14** | **Системы уравнений с несколькими неизвестными** | **8 часов** |
| **15** | **Итоговое повторение**  | **17 часа** |
|  |  | **136 часов** |

**Календарно-тематическое планирование учебного материала**

**по АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**11 В класс**

**(4 часа в неделю, всего 136 часов)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Основные виды учебной деятельности | Планируемые результаты обучения Освоение предметных знанийЛичностные, УУД | ДатаПлан | Вид контроля |
| **1. Функции и их графики (10 часов)** |
| 1 | Повторение курса 10 класса. Элементарные функции | Фронтальная работа с классом, практическая работа, использование презентации | **Предметные:** знают определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами.Умеют выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций.По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве

**Интеграция с предметом Физика** | 1 | Фронтальный опрос |
| 2 | Повторение курса 10 класса. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | Работа в группах, работа у доски и в тетрадях | 1 | Фронтальный опрос |
| 3-4 | Повторение курса 10 класса. Чётность, нечётность, периодичностьфункций | Работа в группах, работа у доски и в тетрадях | 1 | Фронтальный опрос |
| 5-6 | Повторение курса 10 класса. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции | Работа в группах, работа у доски и в тетрадях | 2 | Фронтальный опрос |
| 7 | Повторение курса 10 класса. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | Фронтальная работа с классом, практическая работа, использование презентации | 2 | С/р |
| 8 | Повторение курса 10 класса. Основные способы преобразования графиков | Фронтальная работа с классом, практическая работа, использование презентации | 2 | П/р |
| 9 | Повторение курса 10 класса. Графики функций, содержащих модули | Фронтальная работа с классом, практическая работа, использование презентации, практическая работа | 3 | П/р |
| 10 | Вводная контрольная работа | Проверка знаний учащихся | 3 | К/р |
| **2. Предел функции и непрерывность (5 часов)** |
| 11 | Понятие предела функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации | **Предметные: о**бъяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при *x* 🡪+∞, при *x* 🡪-∞.* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве

**Интеграция с предметом Физика** | 3 | Фронтальный опрос |
| 12 | Односторонние пределы | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации | 3 | Фронтальный опрос |
| 13 | Свойства пределов функций | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 4 | Фронтальный опрос |
| 14 | Понятие непрерывности функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 4 | Фронтальный опрос |
| 15 | Непрерывность элементарных функций | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 4 | Фронтальный опрос |
| **3. Обратные функции (6 часов)** |
| 16 | Понятие об обратной функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации | **Предметные:** формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции У=$х^{n}$. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени п. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции у=$\sqrt[n]{x}$, строить график* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве

**Интеграция с предметом Физика** | 4 | Фронтальный опрос |
| 17 | Взаимно обратные функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 5 | Фронтальный опрос |
| 18-19 | Обратные тригонометрические функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 5 | Фронтальный опрос |
| 20 | Примеры использования обратныхтригонометрических функций | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 5 | Фронтальный опрос |
| 21 | **Контрольная работа № 1** | Проверка знаний учащихся | 6 | К/р |
| **4. Производная (11 часов)** |
| 22-23 | Понятие производной | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | **Предметные: н**аходить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{∆у}{∆х}$ . Знать определение производной функции. Вычислять значениепроизводной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве

**Интеграция с предметом Физика** | 6 | Фронтальный опрос |
| 24-25 | Производная суммы. Производнаяразности | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 6,7 | Фронтальный опрос |
| 26 | Непрерывность функций, имеющихпроизводную. Дифференциал | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 7 | Фронтальный опрос |
| 27-28 | Производная произведения. Производная частного | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 7 | Фронтальный опрос |
| 29 | Производные элементарных функций | Работа у доски, выполнение самостоятельной работы | 8 | С/р |
| 30-31 | Производная сложной функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 8 | Фронтальный опрос |
| 32 | **Контрольная работа № 2** | Проверка знаний учащихся | 8 | К/р |
| **5. Применение производной (18 часов)** |  |  |  | 14 |
| 33-34 | Максимум и минимум функции | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | **Предметные: н**аходить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой *x*0. Записывать уравнениекасательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений.Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) науказанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функциюс помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физическихи других задач* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 9 | Фронтальный опрос |
| 35-36 | Уравнение касательной | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 9 | Фронтальный опрос |
| 37 | Приближённые вычисления | Фронтальная работа с классом, работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 10 | Фронтальный опрос |
| 38-39 | Возрастание и убывание функций | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 10 | С/р |
| 40 | Производные высших порядков | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 10 | С/р |
| 46 | Выпуклость графика функции | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 11 | Фронтальный опрос |
| 41-42 | Экстремум функции с единственнойкритической точкой | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 11 | Фронтальный опрос |
| 43-44 | Задачи на максимум и минимум | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 11,12 | Фронтальный опрос |
| 45 | Асимптоты. Дробно-линейная функция | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 12 | Фронтальный опрос |
| 46-47 | Построение графиков функций с применением производных | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 12 | П/р |
| 48 | Контрольная работа № 3 | Проверка знаний учащихся |  | 13 | К/р |
| **6. Первообразная и интеграл (13 часов)** |
| 49, 50,51 | Понятие первообразной | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | **Предметные: з**нать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные *f*(*x*) + *g*(*x*),*kf*(*x*) и *f*(*kx* + *b*). Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённогоинтеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач. * **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 13 | Фронтальный опрос |
| 52 | Площадь криволинейной трапеции | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 14 | Фронтальный опрос |
| 53-54 | Определённый интеграл | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 14 | Фронтальный опрос |
| 55 | Приближённое вычисление определённого интеграла | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 14 | Тест |
| 56, 57,58 | Формула Ньютона—Лейбница | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 15 | Тест |
| 59 | Свойства определённого интеграла | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 15 | Тест |
| 60 | Применение определённых интеграловв геометрических и физических задачах | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 16 | Тест |
| 61 | **Контрольная работа № 4** | Проверка знаний учащихся | 16 | К/р |
| **7. Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)** |
| 62-63 | Равносильные преобразования уравнений | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | **Предметные: з**нать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 16 | Тест |
| 64-65 | Равносильные преобразования неравенств | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение самостоятельной работы | 17 | С/р |
| **8. Уравнения-следствия (8часов)** |
| 66 | Понятие уравнения-следствия | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | **Предметные: з**нать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 17 | Тест |
| 67-68 | Возведение уравнения в чётную степень | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, работа в группах | 17,18 | Фронтальный опрос |
| 69-70 | Потенцирование логарифмическихуравнений | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 18 | Тест |
| 71 | Другие преобразования, приводящиек уравнению-следствию | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 18 | Тест |
| 72-73 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 19 | Фронтальный опрос |
| **9.** **Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)** |
| 74 | Основные понятия | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | **Предметные: р**ешать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида *f* (a(*x*)) = *f* (b(*x*)). Решать неравенствапереходом к равносильной системе. Решать неравенства вида *f* (a(*x*)) > *f* (b(*x*))* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 19 | Фронтальный опрос |
| 75-76 | Решение уравнений с помощью систем | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение самостоятельной работы | 19,20 | С/р |
| 77-78 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 20 | Фронтальный опрос |
| 79-80 | Уравнения вида *f* (a(*x*)) = *f* (b(*x*) | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях | 20,21 | Фронтальный опрос |
| 81-82 | Решение неравенств с помощью систем | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 21 | Тест |
| 83-84 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 21,22 | Тест |
| 85-86 | Неравенства вида *f* (a(*x*)) > *f* (b(*x*)) | Работа с учебником, использование презентации, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 22 | Тест |
| **10. Равносильность уравнений на множествах (7 часов)** |
| 87 | Основные понятия | Работа с учебником, у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | **Предметные: р**ешать уравнения при помощи равносильности на множествах* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 22 | Тест |
| 88-89 | Возведение уравнения в чётную степень | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 23 | Тест |
| 90 | Умножение уравнения на функцию | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 23 | Тест |
| 91 | Другие преобразования уравнений | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 23 | С/р |
| 92 | Применение нескольких преобразований | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, выполнение тестового задания | 24 | Тест |
| 93 | **Контрольная работа № 5** | Проверка знаний учащихся | **24** | **К/р** |
| **11. Равносильность неравенств на множествах (7 часов)** |  | Проверка знаний учащихся |
| 94 | Основные понятия | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | **Предметные**: решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 24 | Фронтальный опрос |
| 95-96 | Возведение неравенств в чётную степень | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 24,25 | С/р |
| 97 | Умножение неравенства на функцию | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 25 | Фронтальный опрос |
| 98 | Другие преобразования неравенств | Фронтальная работа, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 25 | Фронтальный опрос |
| 99 | Применение нескольких преобразований | Фронтальная работа, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 25 | Фронтальный опрос |
| 100 | Нестрогие неравенства | Фронтальный опрос, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 26 | Фронтальный опрос, с/р |
| **12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)** |
| 101 | Уравнения с модулями | Фронтальный опрос, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | **Предметные: р**ешать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 26 | Фронтальный опрос, с/р |
| 102 | Неравенства с модулями | Фронтальный опрос, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 26 | Фронтальный опрос, с/р |
| 103-104 | Метод интервалов для непрерывныхфункций | Фронтальный опрос, работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 26,27 | Фронтальный опрос, с/р |
| 105 | **Контрольная работа № 6** | Проверка знаний учащихся |  | 27 | К/р |
| **13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (6 часов)** |
| 106 | Использование областей существования функций | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, работа в парах | **Предметные: и**спользовать свойства функций (областей существования, не отрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах.Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 27 | Фронтальный опрос |
| 107 | Использование не отрицательности функций | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 27 | С/р |
| 108-109 | Использование ограниченности функции | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 28 | Фронтальный опрос |
| 110 | Использование монотонности и экстремумов функции | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 28 | Фронтальный опрос |
| 111 | Использование свойств синуса и косинуса | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 28 | Фронтальный опрос |
| **14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)** |
| 112-113 | Равносильность систем | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, работа в парах | **Предметные: з**нать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной.Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 28,29 | Фронтальный опрос |
| 114-115 | Система-следствие | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях, самостоятельная работа | 29 | С/р |
| 116-117 | Метод замены неизвестных | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 29,30 | Фронтальный опрос |
| 118 | Рассуждения с числовыми значениямипри решении уравнений и неравенств | Работа с учебником, работа у доски, в тетрадях | 30 | Фронтальный опрос |
| 119 | **Контрольная работа № 7** | Проверка знаний учащихся |  | 30 | К/р |
| **19. Итоговое повторение (17 часов)** |
| 120-121 | Преобразование выражений, содержащих корни, степени, логарифмы. Преобразование тригонометрических выражений | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | **Предметные: з**нать понятия, свойства, формулы.Применять математические рассуждения при решении заданий* **Личностные:** умение ясно и точно излагать свои мысли; развитие креативного мышления.

**УУД** * **регулятивные:** оценивать правильностьвыполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки
* **познавательные:** строить речевое высказывание в устной и письменной форме
* **коммуникативные:** учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
 | 30,31 | Фронтальный опрос |
| 122,123,124  | Решение показательных уравнений и неравенств | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | 31 | Фронтальный опрос |
| 125,126  | Решение логарифмических уравнений и неравенств | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | 32 | Фронтальный опрос |
| 127,128  | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | 32 | Фронтальный опрос |
| 129,130 | Решение задач на минимум, максимум | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | 33 | Фронтальный опрос |
| 131,132 | Решение текстовых задач | Фронтальная работа, работа в группах, работа по карточкам | 33 | Фронтальный опрос |
| 133,134 | **Итоговая контрольная работа** | Проверка знаний учащихся | **34** | К/р |
| 135,136 | **Повторение** | Фронтальная работа, работа в группах |  | **34** | Фронтальный опрос |

**Требования к уровню усвоения дисциплины.**

Рекомендации по оценке знаний, умений и навыков,

учащихся по математике.

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания, умения и навыки учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.
2. Основными формами проверки знаний и умений, учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.
3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

 Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, которые в программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла, полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

1. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

 Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

1. Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе.
2. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им задания.
3. Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

**Оценка устных ответов учащихся.**

**Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

* полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
* изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
* правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
* показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
* продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных 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 по замечанию учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4»,** если он удовлетворен в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

* в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
* допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

* неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
* имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании 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 знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

* не раскрыто основное содержание учебного материала;
* обнаружено незнание или непонимание 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.

**Оценка письменных контрольных работ учащихся.**

**Отметка «5»** ставится в следующих случаях:

* работа выполнена полностью.
* в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
* в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

**Отметка «4»** ставится, если:

* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
* допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

**Отметка «3»** ставится, если:

* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2**» ставится, если:

* допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

#### Тесты

* **«5» - 90-100%**
* **«4» - 75-80%**
* **«3» - 60-70%**
* **«2» - 50% и менее.**

**Устно (по карточкам)**

* «5» - правильные ответы на все вопросы.
* «4» - на основной вопрос ответ верный, но на дополнительные не ответил или допустил ошибку.
* «3» - затруднился, дал не полный ответ, отвечал на дополнительные вопросы.
* «2» - не знает ответ и на дополнительные вопросы отвечает с трудом.

**Материально-техническое обеспечение**

**Литература**

**1.** Алгебра и начала математического анализа: учеб. для 10 кл. общеобразоват. Учреждений: базовый и профильный уровни /С.М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.- 9-е изд., доп. -М.: Просвещение, 2014.

**2.** Алгебра и начала математического анализа: 11 кл.: базовый и профильный уровни: книга для учителя/ М.К. Потапов, А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2012.

**3.** Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы для 10 кл. /М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 3-е изд. – М. Просвещение, 2012.

**Дополнительная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 1 класс: базовый и профильный уровни/Ю. В. Шепелева. – 2-е изд., М.: Просвещение, 2011.

2. ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В/ А.Л. Семенов, И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий , Д.Д. Гущин и др. –М.: Издательство «Экзамен», 2018

**Интернет-сайты для математиков**

* www.1september.ru
* www.math.ru
* www.allmath.ru
* www.uztest.ru
* http://schools.techno.ru/tech/index.html