**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«Гимназия №1» Ковылкинского муниципального района**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  Руководитель кафедры математических дисциплин  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Мартынова Т.В./  Протокол №\_\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | **«Согласовано»**  Заместитель директора по УВР  МБОУ «Гимназия №1» Ковылкинского муниципального района  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Супрякова Н.В./  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | **«Утверждено»**  Директор МБОУ «Гимназия №1» Ковылкинского муниципального района  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Моисеева И.Н./  Приказ № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по предмету

**АЛГЕБРА**

Класс 10

Учитель: Зайцева Е.А.

2022 – 2023 учебный год

**Алгебра в 10классе**

**(2,5 часа в неделю, всего 85 ч)**

Рабочая программа по алгебре и началам анализа составлена на основе:

* Федерального Закона "Об образовании в Российской Федерации" (от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ).
* региональное положение о рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)».
* Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Сборник “Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл.”/ Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. М. Дрофа, 2004г.
* Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. *Сост. Бурмистрова Т.А.* М: «Просвещение», 2010 г
* В учебном плане МБОУ «Гимназия №1» Ковылкинского муниципального района на 2021-2022 учебный год на изучение предмета алгебра и начала анализа в 10 классе отводится 2,5 часа в неделю (2 часа в Iпол-е и 3 часа во IIпол-е).
* Рабочая программа рассчитана на 87 часов в год.

**Задачи учебного предмета**

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

* систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
* расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
* развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
* знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

**Цели.**

***Изучение алгебры в 10 классе направлено на достижение следующих целей:***

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

**Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

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

* построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
* выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
* самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
* проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
* самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

**Место предмета**

В соответствии с учебным планом школы в 10 классе отводится2,5 часа в неделю для обязательного изучения алгебры. В рабочей программе предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 2 часов.

**Результаты обучения**

Результаты обучения представленыв Требова­ниях к уровню подготовки и задают систему итого­вых результатов обучения, которыхдолжны достичь все учащиеся, оканчивающие 10 класс, и достижение которых является обязательным условием положи­тельной аттестации ученика за курс среднего (полного) общего образования.

**Организация образовательного процесса**

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

1. традиционная классно-урочная
2. игровые технологии
3. элементы проблемного обучения
4. технологии уровневой дифференциации
5. здоровье сберегающие технологии
6. ИКТ

**Учебно – тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№*  *раздела/*  *темы* | *Наименование разделов и тем* | *Всего часов* | *В том числе, час.* | |
| *Теория* | *Контроль* |
| 1 | Повторение курса 9 класса | 2+1 | 2 | 1 |
| 2 | Действительные числа | 10 | 9 | 1 |
| 3 | Степенная функция | 12 | 11 | 1 |
| 4 | Показательная функция | 12 | 11 | 1 |
| 5 | Логарифмическая функция | 14 | 13 | 1 |
| 6 | Тригонометрические формулы | 20 | 19 | 1 |
| 7 | Тригонометрические уравнения | 12 | 11 | 1 |
| 8 | Итоговое повторение | 3 | 3 | 1 |
| Всего за год | | 87 | 79 | 8 |

**График проведения контрольных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| полугодие | дата | Тема контрольной работы |
| 1 полугодие |  | Входная контрольная работа  Степень с действительным показателем  Степенная функция  Показательная функция  Административная работа за 1 полугодие |
| 2 полугодие |  | Логарифмическая функция  Тригонометрические формулы  Тригонометрические уравнения  Итоговая работа |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема урока** | **Тип урока** | **Элементы**  **содержания** | **Требования к уровню**  **подготовки учащихся** | **Формы и способы контроля** | **ИКТ** |  | **Дата** |
| **Повторение (2ч+1ч) Степень с действительным показателем (10ч)** | | | | | | | | |
| 1 | ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ  (повторение) | Урок обобщения и систематизации знаний | Целые и рациональные выражения; все арифме­тические действия с дробями; формулы сокращенного умножения. | **Знать:**  формулы сокращенного умножения.  **Уметь:**  сокращать дроби и выпол­нять все действия с дробями; вести диалог, аргументированно отве­чать на поставленные вопросы | Теоретический опрос с последующим обсуждением  ответов | Презентация «Обобщаем и сис­тематизируем курс алгебры 9» |  |  |
| 2 | БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ, уравнения  (повторение) | Учебный практикум | Многочлены, целые, рациональные и иррацио­нальные выражения; все арифметические действия с дробями; формулы сокращенного умножения. | Знать: действия над многочлена­ми, с алгебраическими дробями и с иррациональными выражениями.  Уметь:выполнять действия над много­членами, с алгебраическими дробями и с иррациональными выражениями; подбирать аргументы, соответствую­щие решению, работать по заданному алгоритму, сопоставлять. | Решение  проблемных  задач | Презентация «Обобщаем и сис­тематизируем курс алгебры 9» |  |  |
| **6** | **Входная диагностическая работа** | Урок конт­роля ЗУН учащих­ся | Выявление знаний и умений учащихся, степени усвоения ими материала | **Уметь**: решать основные типы задач курса алгебры за 9 класс | Индивидуальное решение  контрольных заданий |  |  |  |
|  | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| 3 | ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА | Комбинированный урок | Действительные числа, числовая прямая, ирра­циональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь, модуль действительного числа. | **Знать**, как установить, какая из пар чисел образует десятичные приближения для заданного числа.  **Уметь:** выполнять приближенные вычисления корней. Объяснять изученные по­ложения на самостоятельно подо­бранных конкретных примерах. | Решение  упражнений.  Составление  опорного  конспекта,  ответы  на вопросы |  |  |  |
| 4 | БЕСКОНЕЧНО УБЫВАЮЩАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ | Комбинированный урок | Геометрическая прогрессия, бесконечно убываю­щая геометрическая прогрессия, знаменатель геометрической прогрессии, формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. | **Уметь:**доказать, что заданная гео­метрическая прогрессия бесконеч­но убывающая, находить сумму бес­конечно убывающей геометриче­ской прогрессии. | Математический диктант | Презентация  «Действительные  числа» |  |  |
| 5 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «БЕСКОНЕЧНО УБЫВАЮЩАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ» | Урок закрепления изученного материала | Фронтальный опрос |  |  |  |
| 7 | АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ НАТУРАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ | Комбинированный урок | Арифметический корень натуральной степени, подкоренное выражение, квадратный корень, кубический корень, извлечение корня п-й степени, свойства арифметического корня натуральной степени | **Знать:** определение корня и-й сте­пени, его свойства.  **Уметь:** выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы решать простейшие уравнения, содержащие корни и-й степени | Составление опорного конспекта, ответы на вопросы |  |  |  |
| 8-9 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ НАТУРАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ» | Учебный практикум | Математический диктант. |  |  |  |
| 10 | СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ | Комбинированный урок | Степень с любым целочисленным показателем, свойства степени, иррациональные уравнения, методы решения иррациональных уравнений | **Знать,** как находить значения сте­пени с рациональным показателем.  **Уметь:**проводить по известным форму­лам и правилам преобразования буквенных выражений, включаю­щих степени. | Составление опорного конспекта, ответы на вопросы |  |  |  |
| 11 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ» | Исследовательский | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 12 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА» | Урок повто­рения и обоб­щения | Систематизация тео­рии и отработка навыков решения задач по теме. Подготовка к контрольной работе. | **Уметь:** обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Дей­ствительные числа». Решать ключевые задачи темы. | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |  |
| 13 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ **«ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА»** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
| * **Степенная функция (12ч)** | | | | | | | | |
| 14 | СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЕ СВОЙСТВА И ГРАФИК | Поисковый | Степенная функция, показатель «четное нату­ральное число», показатель «нечетное натуральное число», показатель «положительное действительное число», показатель «отрицательное действи­тельное число». | **Знать,** как строить графики сте­пенных функций при различных значениях показателя. **Уметь:** описывать по графику и в простейших случаях по форму­ле поведение и свойства функций, находить по графику функции наи­большие и наименьшие значения. | Построение алгоритма решения задания |  |  |  |
| 15 | СВОЙСТВА СТЕПЕННОЙ ФУНКЦИИ | Исследовательский | Свойства и графики различных случаев степенной функции | **Уметь:** описывать по графику и в простейших случаях по форму­ле поведение и свойства функций, находить по графику функции наи­большие и наименьшие значения. | Проблемные задания, от­веты на во­просы |  |  |  |
|  |  |  | **Уметь:** сравнивать числа, решать неравенства с помощью графиков и (или) свойств степенной функции. | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 16 | РАВНОСИЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА | Урок изуче­ния нового мате­риала | Равносильность уравнений и неравенств, следст­вие уравнений и неравенств, преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширение области определения, проверка корней, потеря корней, общие методы решения уравнений и неравенств. | **Знать:** определение равносильных уравнений, следствия уравнения; при каких преобразованиях исходное уравнение заменяется на равносильное ему уравнение, при каких получаются посторонние корни, при каких происходит потеря корней; определение равносильных неравенств.  **Уметь:** устанавливать равносильность и следствие; выполнять необходимые преобразования при решении уравнений и неравенств | Работа в парах |  |  |  |
| 17 | РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ | Учебный практикум | **Уметь:** решать простейшие уравнения и неравенства с одной переменной | Компьютерный тест |  |  |  |
| 18 | ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ | Урок изуче­ния нового мате­риала | Иррациональные уравнения, метод возведения в квадрат обеих частей уравнения, посторонние корни, проверка корней уравнения, равносильность уравнений, равносильные преобразования урав­нения, неравносильные преобразования уравнения. | **Знать:** определение иррационального уравнения; свойство.  **Уметь:** решать рациональные урав­нения и составлять математиче­ские модели реальных ситуаций. | Проблемные задания, от­веты на во­просы |  |  |  |
| 19 | РЕШЕНИЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач | Презентация |  |  |
| 20 | РЕШЕНИЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 21 | ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА  Оставить 1 час | Урок изуче­ния нового мате­риала | Иррациональные неравенства, метод возведения в квадрат обеих частей неравенства, равносильность неравенства, равносильные преобразования неравенства, неравносильные преобразования нера­венства. | **Знать:** об ирра­циональных неравенствах, о мето­де решения неравенства, о равно­сильности неравенств, о равно­сильных преобразованиях нера­венств, о неравносильных преоб­разованиях неравенств.  **Уметь:** решать иррациональ­ные уравнения и проверять корни на наличие посторонних. | Составление опорного конспекта, ответы на вопросы |  | Объединить |  |
| 22 | РЕШЕНИЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ НЕРАВЕНСТВ | Учебный практикум | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |  |
| 23 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ» | Урок повто­рения и обоб­щения | Систематизация тео­рии и отработка навыков решения задач по теме. Подготовка к контрольной работе. | **Уметь:** обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Степенная функция». Решать ключевые задачи темы. | Са­мостоятель­ное решение задач | Презентация |  |  |
| 24 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ **«СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ»** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
| 25 | АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ. РАБОТА НАД ОШИБКАМИ. | Урок коррекции знаний и умений | Анализ ошибок, допущенных в контрольной работе, устранение пробелов в знаниях. | **Уметь:** выполнять работу над ошибками, допущенными в контрольной работе | Работа над ошибками. Са­мостоятель­ное решение задач | Сократить |  |  |
| * **ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ (12ч)** | | | | | | | | |
| 26 | ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЕ СВОЙСТВА И ГРАФИК | Урок изуче­ния нового мате­риала | Показательная функция, степень с произвольным действительным показателем, свойства показательной функции, график функции, симметрия относительно оси ординат. | **Знать:** определение показа­тельной функции, ее свойстваи график.  **Уметь:** определять значение функ­ции по значению аргумента при раз­личных способах задания функции; строить график функции; | Фронтальный опрос | Презентация |  |  |
| 27 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ» | Учебный практикум | **Уметь:**использовать график показа­тельной функции для решения урав­нений и неравенств графическим методом. | Проверка домашнего задания, самостоятельная работа |  |  |  |
| 28 | ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ | Комбинированный | Показательное уравнение,функционально- графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной. | **Знать:** определение и вид показательных уравнений, алгоритм решения показательных уравнений.  **Уметь:**решать простейшие показательные уравне­ния, их системы; использовать для прибли­женного решения уравнений графи­ческий метод. | Составление опорного конспекта, ответы на вопросы |  |  |  |
| 29 | РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
| 30 | РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙспособом подстановки | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 31 | ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА | Комбинированный | Показательныенеравенства, методы решения показательных неравенств,равносильные неравенства. | **Знать:** определение и вид показательных неравенств, алгоритм решения показательных уравнений.  **Уметь:**ре­шать простейшие показательные неравенства, их системы; использо­вать для приближенного решения неравенств графический метод | Взаимопро­верка в парах, работа стекстом |  |  |  |
| 32 | РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ НЕРАВЕНСТВ | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 33 | СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ |  | Системы показательных уравнений и неравенств, метод замены переменных, метод умножения уравнений, способ подстановки | **Знать:** как решать системы показа­тельных уравнений.  **Уметь:**решать систему показательных уравнений методом постановки, мето­дом умножения уравнений и заменой переменных. | Фронтальный опрос.  Работа в парах. |  |  |  |
| 34 | РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
| 35 | РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХНЕРАВЕНСТВ | Учебный практикум | Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа. |  |  |  |
| 36 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ» | Урок повто­рения и обоб­щения | Систематизация тео­рии и отработка навыков решения задач по теме. Подготовка к контрольной работе. | **Уметь:** обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Показательная функция». Решать ключевые задачи темы. | Са­мостоятель­ное решение задач |  |  |  |
| 37 | **ПОЛУГОДОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
|  | | | | | | | | |
| * **ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ (14ч)** | | | | | | | | |
| 38 | ЛОГАРИФМЫ | Комбинированный | Логарифм, основание логарифма, иррациональное число логарифмирование, десятичный логарифм. | **Знать:** определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество.  **Уметь:** устанавливать связь между степенью и логарифмом и понимать их взаимно противоположное значе­ние; вычислять логарифм числа по определению, решать простейшие лога­рифмические уравнения | Фронтальный опрос.  Работа в парах. |  |  |  |
| 39 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЛОГАРИФМЫ» | Учебный практикум | Компьютерный тест  Проверка домашнего задания. | Тестовая программа |  |  |
| 40 | СВОЙСТВА ЛОГАРИФМОВ | Комбинированный | Свойства логарифмов, логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, логарифмирование. | **Знать:**свойства логарифмов. **Уметь:** выполнять арифметические действия, сочетая устные и письмен­ные приемы; находить значения ло­гарифма; проводить по известным формулам и правилам преобразова­ния буквенных выражений, вклю­чающих логарифмы | Взаимопро­верка в парах, работа стекстом |  |  |  |
| 41 | ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЛОГАРИФМОВ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 42 | ДЕСЯТИЧНЫЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ЛОГАРИФМЫ | Комбинированный | Таблица логарифмов, десятичный логарифм, натуральный логарифм, формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. | **Знать:** обозначение десятичного и натурального логарифма.  **Уметь:** выражать данный логарифм через десятичный и натуральный и вычислять на микрокалькуляторе с различной точностью. | Составление  опорного  конспекта,  ответы  на вопросы |  |  |  |
| 43 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ДЕСЯТИЧНЫЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ЛОГАРИФМЫ» | Учебный практикум | Фронтальный опрос.  Работа в парах.  Проверка домашнего задания. |  | Объединить в 1 час |  |
| 44 | ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЕ СВОЙСТВА И ГРАФИК | Урок изуче­ния нового мате­риала | Функция у = loga х, логарифмическая кривая,  свойства логарифмической функции, график функции. | **Знать:** как применить определение логарифмической функции, ее свойства в зависимости от осно­вания.  **Уметь:** определять значение функ­ции по значению аргумента при раз­личных способах задания функции; строить график логарифмической функции с данным основанием, использовать свойства логарифмической функции при решении задач. | Составление  опорного  конспекта,  ответы  на вопросы | Презентация |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ | Комбинированный | Логарифмическое уравнение, потенцирование,  равносильные логарифмические уравнения, функционально-графический метод, метод потенцирования, метод введения новой переменной, метод логарифмирования. | **Знать:**основные методы решения логарифмических уравнений.  **Уметь:** решать простейшие логарифмические уравнения, их системы; использовать метод введения новой переменной для сведения уравнения к рациональному виду; использовать для приближённого решения уравнений графический метод; изображать на координатной плоскости множество решений уравнений и систем. | Построение алгоритма действия, решение задач. |  |  |  |
| 46 | РЕШЕНИЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
| 47 | РЕШЕНИЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ | Учебный практикум | Самостоятельная работа  Проверка домашнего задания. |  |  |  |
| 48 | ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА | Комбинированный | Логарифмическое неравенство, равносильные логарифмические неравенства, методы решения логарифмических неравенств. | **Знать:**алгоритм решения логариф­мического неравенства в зависимо­сти от основания. **Уметь:** решать простейшие лога­рифмические неравенства, применяя метод замены переменных для све­дения логарифмического неравенст­ва к рациональному виду | Фронтальный опрос, решение задач |  |  |  |
| 49 | РЕШЕНИЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ» | Урок повто­рения и обоб­щения | Систематизация тео­рии и отработка навыков решения задач по теме. Подготовка к контрольной работе. | **Уметь:** обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Логарифмическая функция». Решать ключевые задачи темы. | Са­мостоятель­ное решение задач |  |  |  |
| 51 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ **«ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ»** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
| * **Тригонометрические формулы (20ч)** | | | | | | | | |
| 52 | РАДИАННАЯ МЕРА УГЛА | Исследовательский | Радианная мера угла, градусная мера угла, перевод радианной меры в градусную, перевод градусной меры в радианную. | **Знать:** определение угла в один радиан, формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот.  **Уметь:** выражать радианную меру угла в градусах и наоборот. | Проблемные задания, от­веты на во­просы |  |  |  |
| 53 | ПОВОРОТ ТОЧКИ ВОКРУГ НАЧАЛА КООРДИНАТ | Комбинированный | Система координат, числовая окружность на ко­ординатной плоскости, координаты точки окружности. | **Знать:** как определить координаты точек числовой окружности. **Уметь:** составить таблицу для точек числовой окружности и их коорди­нат; по координатам находить точку числовой окружности. | Тренажёр |  |  |  |
| 54 | ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНУСА, КОСИНУСА И ТАНГЕНСА УГЛА | Проблемный | Синус, косинус, тангенс, котангенс и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности. | **Знать:** определение синус, косинус, тан­генс, котангенс произвольного угла; радианную меру угла.  **Уметь:** вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа; выводить некоторые свойства синуса, косину­са, тангенса. | Проблемные задачи, по­строение ал­горитма дей­ствия, реше­ние упраж­нений | Презентация |  |  |
| 55 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «СИНУС, КОСИНУС И ТАНГЕНС УГЛА» | Учебный практикум | Компьютерный тест | Тестовая программа |  |  |
| 56 | ЗНАКИ СИНУСА, КОСИНУСА И ТАНГЕНСА | Комбинированный | Знаки синуса и косинуса, знаки тангенса. | **Знать:** как определять знаки сину­са, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям.  **Уметь:** определять знаки синуса, ко­синуса и тангенса простого аргу­мента по четвертям. | Тренажёр | Презентация |  |  |
| 57 | ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ СИНУСОМ, КОСИНУСОМ И ТАНГЕНСОМ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ УГЛА | Комбинированный | Тригонометрические функции числового аргу­мента, тригонометрические соотношения одного аргумента. | **Знать:** основные тригонометрические тождества.  **Уметь:** упрощать выражения с применением основных формул тригонометрических функций одно­го аргумента | Составление опорного конспекта, ответы на вопросы |  |  |  |
| 58 | НАХОЖДЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ | Учебный практикум | Математический диктант |  |  |  |
| 59 | ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ТОЖДЕСТВА | Комбинированный | Тождества, способы доказательства тождества, преобразование выражений. | **Знать:** как доказываются основные тригонометрические тождества.  **Уметь:** упрощать тригонометриче­ское выражение, используя для его упрощения тригонометрические то­ждества. | Фронтальный опрос  Проверка домашнего задания. |  |  |  |
| 60 | ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ТОЖДЕСТВ | Поисковый | Математический диктант |  |  |  |
| 61 | УПРОЩЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 62 | СИНУС, КОСИНУС И ТАНГЕНС УГЛОВ α и - α | Проблемный | Поворот точки на α и  -α, определение тангенса, формулы синуса, косинуса и тангенса углов α и -α | **Знать:** как упростить выражения, применяя формулы синуса, косинуса и тангенса углов α и –α.  **Уметь:** упрощать выражения, при­меняя формулы синуса, косинуса и тангенса углов α и -α | Тестовая работа | Презентация |  |  |
| 63 | ФОРМУЛЫ СЛОЖЕНИЯ | Комбинированный | Формулы синуса и косинуса суммы аргумента, формулы синуса и косинуса разности аргумента. | **Знать:**формулу синуса, косинуса суммы и разности двух углов.  **Уметь:**преобразовывать простые выражения, используя основные тождества, формулы сложения. | Теоретический тест | Презентация |  |  |
| 64 | ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ СЛОЖЕНИЯ | Учебный практикум | Проверка домашнего задания.  Самостоятельная работа. |  |  |  |
| 65 | СИНУС, КОСИНУС И ТАНГЕНС ДВОЙНОГО УГЛА | Проблемный | Формулы двойного аргумента, формулы кратного аргумента. | **Знать:**формулы двойного угла и синуса, косинуса и тангенса.  **Уметь:**применять формулы для упрощения выражений. | Проблемные  задачи, построениеалгоритмадействия,решение  упражнений | Презентация |  |  |
| 66 | ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ ДВОЙНОГО УГЛА | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 67 | ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ | Проблемный | Формулы приведения, углы перехода | **Знать:**вывод формул приведения.  **Уметь:**упрощать выражения, ис­пользуя основные тригонометриче­ские тождества и формулы приведе­ния. | Проблемные задачи |  |  |  |
| 68 | ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ ПРИВЕДЕНИЯ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 69 | СУММА И РАЗНОСТЬ СИНУСОВ. СУММА И РАЗНОСТЬ КОСИНУСОВ | Комбинированный | Формулы преобразования суммы тригонометри­ческих функций в произведение. | **Уметь:**преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведение; проводить преобра­зования простых тригонометриче­ских выражений. | Построение  алгоритма  действия |  |  |  |
| 70 | УПРОЩЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 71 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ **«ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ»** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
| * **Тригонометрические уравнения ( 12ч )** | | | | | | | | |
| 72 | УРАВНЕНИЕ  cos х=а | Проблемный | Арккосинус числа, уравнениеcos х=а, формула корней уравненияcos х=а | **Знать:**определение арккосинуса числа, формулу решения уравнения cos х=а, частные случаи решения уравнения (cos х=1, cos х=-1,cos х=0)  **Уметь:** решать простейшие триго­нометрические уравнения по формулам. | Проблемные дифференцированные задания | Презентация |  |  |
|  |  |  | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 73 | УРАВНЕНИЕ  sin х = а | Проблемный | Арксинус числа, уравнение sin х = а, формула корней уравнения sin х = а | **Знать:**определение арксинуса числа, формулу решения уравнения sin х=а, частные случаи решения уравнения  (sin х=1, sin х=-1,sin х=0)  **Уметь:** решать простейшие триго­нометрические уравнения по формулам. | Фронтальный опрос | Презентация |  |  |
|  |  |  | Проверка домашнего задания.  Самостоятельная работа |  |  |  |
| 74 | УРАВНЕНИЕ  tg х = а | Проблемный | **А**рктангенс числа, уравнение tgx = **а**, формула корней уравненияtgx = a. | **Знать:**определение арктангенса числа, формулу решения уравнения tg х=а.  **Уметь:** решать простейшие триго­нометрические уравнения по формулам. | Решение проблемных задач | Презентация |  |  |
|  |  |  | Проверка домашнего задания.  Самостоятельная работа |  |  |  |
| 75 | РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ | Комбинированный | Уравнения, сводимые к квадратным, замена пе­ременных, уравнения вида asin х + bcosx= с, вспомогательный аргумент, уравнения, решаемые разложением левой части на множители. | **Знать:** метод вспомогательного аргумента при решении тригонометрических уравнений.  **Уметь:** решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций, однородные и не однородные уравнения | Составле­ние опорно­го конспек­та, ответы на вопросы |  |  |  |
| 76 | РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙМЕТОДОМ ВВЕДЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО УГЛА | Учебный практикум | Проверка домашнего задания. |  |  |  |
| 77 | РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ , РАЗЛОЖЕНИЕМ ЛЕВОЙ ЧАСТИ НА МНОЖИТЕЛИ | Учебный практикум | Самостоятельная работа |  |  |  |
| 78 | ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ | Комбинированный | Тригонометрическое неравенство, единичная окружность, решение неравенства, множество отрезков. | **Знать:** как решать простейшие тригонометрические неравенства.  **Уметь:** решать простейшие триго­нометрические неравенства с по­мощью координатной окружности или с помощью графиков соответ­ствующих функций | Составле­ние опорно­го конспек­та, ответы на вопросы | Презентация |  |  |
| 79 | ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ |  |  |  |  |  |
| 80 | РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» | Урок повто­рения и обоб­щения | Систематизация тео­рии и отработка навыков решения задач по теме. Подготовка к контрольной работе. | **Уметь:** обобщать и систематизировать знаний по основным темам раздела «Тригонометрические уравнения». Решать ключевые задачи темы. | Са­мостоятель­ное решение задач |  |  |  |
| 81 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ **«ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ»** | Урок конт­роля знаний и умений учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме. | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Индивиду­альное решение контроль­ных заданий |  |  |  |
| **Итоговое повторение** | | | | | | | | |
| 82 | ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМЕ «ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ» | Комбини­рованный | Показательное уравнение и неравенство, методы решения показательных уравнений и неравенств, показательная функция, свойства показательной функции, график функции. | **Знать:** показательные уравнения.  **Уметь:** решать простейшие показа­тельные уравнения, их системы; ис­пользовать для приближенного ре­шения уравнений графический ме­тод; развернуто обосновывать суж­дения. | Решение ка­чественных задач.  Работа с раз­даточным материалом | Презентация |  |  |
| 83 | ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМЕ «ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ» | Комбини­рованный | Логарифмическое неравенство, равносильные ло­гарифмические неравенства, методы решения логарифмических неравенств и уравнений, логарифмическое уравнение, равносильные логарифмиче­ские уравнения, функция у = loga х, логарифмическая кривая, свойства логарифмической функции, график функции. | **Уметь:** решать простейшие лога­рифмические уравнения, их систе­мы; использовать для приближенно­го решения уравнений графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений про­стейших уравнений и их систем. | Решение ка­чественных задач.  Работа с раз­даточным материалом | Презентация |  |  |
| 84 | ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМЕ «ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» | Комбини­рованный | Тригонометрические формулы одного, двух и по­ловинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот. | **Уметь:** преобразовывать простые тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы; работать с учебником, отбирать и структурировать мате­риал | Решение ка­чественных задач.  Работа с раз­даточным материалом | Презентация |  |  |
| 85 | **ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА** | Урок контроля и обобще­ния знаний | Проверка знаний, уме­ний и навыков по основным темам курса алгебры 10 класса | **Уметь:** применять полученные знания и умения при решении задач | Дифференциро­ванные контроль­но-измерительные материалы |  |  |  |
|  |  |  |

**Учебное и учебно-методическое обеспечение**

1. Программа для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев:

Сборник “Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл.”/ Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. М. Дрофа, 2004г.

1. Программа общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. *Сост. Бурмистрова Т.А.* М: «Просвещение», 2010 г
2. Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник. (базовый и проф.уровень). М.: Просвещение, 2015
3. Шабунин М.И. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. (Базовый уровень) М.: Просвещение, 2010
4. Большакова О.В.Алгебра и начала анализа. 10 класс. Тематические тестовые задания для подготовки ЕГЭ. Ярославль: Академия развития, 2011
5. Ященко И.В. и др. ЕГЭ. Математика. Тематическая рабочая тетрадь + 20 вариантов тестов ЕГЭ. М.: МЦНМО, 2013
6. Большакова О.В. Готовимся к ЕГЭ. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Итоговое тестирование в формате экзамена. Ярославль: Академия развития, 2011
7. Семенко Е.А. Тематический сборник заданий для подготовки к ЕГЭ по математике: 10-11 классы. М.: Вентана-Граф, 2012.
8. Математика. 10-й класс. Тесты для промежуточной аттестации и текущего контроля. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Ростов-на-Дону: Легион-М, 2011
9. ЕГЭ 2019. Математика. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В. М.: МЦНМО, 2019

**Интернет – ресурсы**

1. <http://www.ed.gov.ru>; <http://www.edu.ru> –Министерство образования РФ.
2. <http://www.kokch.kts.ru/cdo> - Тестирование online: 5 – 11 классы.
3. <http://www.rusedu.ru> – Архив учебных программ информационного образовательного портала.
4. <http://mega.km.ru> – Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.
5. <http://www.egesha.ru>, <http://www.egeru.ru> - Готовимся к ЕГЭ - Онлайн тесты ЕГЭ

# Нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

# 1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

***Ответ оценивается отметкой «5», 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.

**Отметка «1» ставится, если:**

* + работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
* Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

# 2.Оценка устных ответов обучающихся по математике

***Ответ оценивается отметкой «5», 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 освещение второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

* в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее 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.

**Отметка «1» ставится, если:**

* ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

1. **Общая классификация ошибок.**

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

3.1. **Грубыми считаются ошибки:**

-  незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

-  незнание наименований единиц измерения;

-  неумение выделить в ответе главное;

-  неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

-  неумение делать выводы и обобщения;

-  неумение читать и строить графики;

-  неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

-  потеря корня или сохранение постороннего корня;

-  отбрасывание без объяснений одного из них;

-  равнозначные им ошибки;

-   вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

-   логические ошибки.

3.2. К **негрубым ошибкам** следует отнести:

-   неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;

-   неточность графика;

-   нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

-   нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

-    неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3.3. **Недочетами** являются:

-    нерациональные приемы вычислений и преобразований;

-    небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.