

Приложение к ООП СОО,
утв. приказом № 200 от 29.08.2023
по МКОУ «Кикеринская СОШ»

Рабочая программа по математике (10-11 класс)

Кикерино, 2023 г.

1. Пояснительная записка.

Программа по математике предназначена для учащихся 10-11 классов. Рабочая программа по математике составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования. В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа составлена на основе:

- Программы общеобразовательных учреждений, сост. Бурмистрова Т.А. /М.: Просвещение
- Учебного плана Кикеринской средней общеобразовательной школы на 2023--2024 учебный год.

В программе также учитываются основные идеи и положения программы развития универсальных учебных действий для основного общего образования, преемственность с программой начального и среднего общего образования.

Изучение математики в основной школе направлено на достижение следующих целей:

1) в направлении личностного развития

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- сформированность представлений об основных этапах истории и наиболее важных современных тенденциях развития математической науки, о профессиональной деятельности ученых-математиков;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- сформированность потребности в самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении математических задач;
- потребность в самообразовании, готовность принимать самостоятельные решения.

2) в метапредметном направлении

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- формирование понятийного аппарата математики и умения видеть приложения полученных математических знаний для описания и решения проблем в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- формирование интеллектуальной культуры, выражающемся в развитии абстрактного и критического мышления, умении распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, способности ясно, точно и грамотно формулировать и аргументировано излагать свои мысли в устной и письменной речи, корректности в общении;
- формирование информационной культуры, выражающемся в умении осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информацию, использовать источники информации для решения учебных проблем;
- формирование умения принимать решения в условиях неполной и избыточной информации;
- формирование представлений о принципах математического моделирования, приобретение начальных навыков исследовательской деятельности;
- формирование умения видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение, проверять и оценивать результаты деятельности, соотнося их с поставленными целями, личным жизненным опытом, а также публично представлять ее результаты, в том числе с использованием средств информационных и коммуникационных технологий;

3) в предметном направлении

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в высших образовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.
- объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- описывать круг математических задач, для которых требуется введение новых понятий; в том числе при решении практических расчетных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин;

- приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей;
- приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер;
- осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задаче количественные характеристики в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, по статистическим данным; оценивать вероятностные характеристики (математическое ожидание, дисперсию) случайных величин по статистическим данным;

II. Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Сознательное овладение учащимися системой алгебраических и геометрических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что ее объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С ее помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

математика является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления при обучении математике способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки алгебраического и геометрического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении алгебраических и геометрических абстракций, о соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, о месте алгебры и геометрии в системе наук и о роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументировано отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение математики, функций, вероятности и статистики существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

Изучение математики позволяет формировать умения и навыки умственного труда - планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов. В процессе изучения математики школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и емко, приобрести навыки четкого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса математики является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить четкие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра и геометрия занимают одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, алгебра и геометрия вносят значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся.

Содержание математического образования в средней школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к средней школе. Программа регламентирует объем материала, обязательного для изучения в средней школе, а также дает его распределение между 10-11 классами.

В курсе предмета математика можно выделить следующие основные содержательные линии: *алгебра и начала математического анализа, функции, вероятность и статистика, геометрия*. Наряду с этим в него включены два дополнительных раздела: *логика и множества, математика в историческом развитии*, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся.

Содержание раздела «Алгебра и начала анализа» направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики, как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого для усвоения курса информатики, овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности —

умений воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся рассматривать случаи, осуществлять перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и вероятности расширяются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В курсе геометрии можно выделить следующие содержательные линии: «Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векторы», «Логика и множества».

Цель содержания раздела «Геометрия» — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью раздела «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал преимущественно изучается и используется распределено — в ходе рассмотрения различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

III. Описание места учебного предмета «Математика» в учебном плане.

На изучение математики в 10-11 классах отводится 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 408 уроков.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования предмет «Математика» изучается с 10-го по 11-й класс в виде следующих учебных курсов: предмет «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия».

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

Классы	Предметы математического цикла	Количество часов на ступени основного образования
10	Математика (Алгебра и начала анализа)	136
	Математика (Геометрия)	68
11	Математика (Алгебра и начала анализа)	136
	Математика (Геометрия)	68
Всего		408

IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» в 10-11 классах.

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

Личностные:

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предположений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- 6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- 8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- 9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметными результатами является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно *обнаруживать* и *формулировать* проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- *выдвигать* версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- *составлять* (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- *подбирать* к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, *использовать* наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- *планировать* свою индивидуальную образовательную траекторию;
- *работать* по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно *пользоваться* выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта *давать оценку* его результатам;

- самостоятельно *осознавать* причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
 - *уметь оценить* степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
 - *давать оценку* своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).
- Средством формирования* регулятивных УУД служат технология системно-деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные УУД:

- *анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать* факты и явления;
- *осуществлять* сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- *строить* логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- *создавать* математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- *вычитывать* все уровни текстовой информации.
- *уметь определять* возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- понимая позицию другого человека, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- самому *создавать* источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- *уметь использовать* компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника.

- Использование математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов.
- Совокупность умений по использованию доказательной математической речи.
- Совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами.
- Умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений.
- Независимость и критичность мышления.
- Воля и настойчивость в достижении цели.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно *организовывать* учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, *приводить аргументы*, подтверждая их фактами;
- в дискуссии *уметь выдвинуть* контраргументы;
- учиться *критично относиться* к своему мнению, с достоинством *признавать* ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

- понимая позицию другого, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- *уметь* взглянуть на ситуацию с иной позиции и *договариваться* с людьми иных позиций.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного обучения, организация работы в малых группах, также использование на уроках технологии личностно ориентированного и системно деятельностного обучения.

Предметные результаты по математике:

- 1) овладение системой математических и геометрических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, установление логической связи между ними;
- 2) осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании реальных процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- 3) овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельное проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- 4) выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- 5) изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- 6) способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов;
- 7) становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- 8) понимание и умение объяснить причины введения абстракций при построении математических теорий;
- 9) осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логического обоснования доказательств;
- 10) овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики и геометрии; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- 11) готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач.

V. Содержание учебного предмета «Математика» в 10-11 классах

Алгебра и начала анализа (272 часа)

Действительные числа. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Степенная функция. Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция. Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция. Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений. Деление многочленов. Решение алгебраических уравнений. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными. Различные способы решения систем уравнений. Решение задач с помощью систем уравнений.

Тригонометрические формулы. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и α . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

Тригонометрические функции. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Обратные тригонометрические функции.

Производная и ее применение. Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшие и наименьшие значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

Интеграл. Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

Комплексные числа. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений.

Комбинаторика. Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей. События. Комбинации событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность

Геометрия (136часов)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми.

Параллельность плоскостей и их свойства. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений.

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники. Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Понятие правильного многогранника.

Векторы в пространстве. Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Метод координат в пространстве. Движения. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

Цилиндр, конус, шар. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Объемы тел. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола

VI. Тематическое планирование и виды деятельности учащихся.

I. Тематическое планирование

Алгебра и начала математического анализа 10 -11 классы

10 класс	
Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Действительные числа (14 часов)	Представлять бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной. Устанавливать, какая из пар чисел образует десятичные приближения для данного числа. Выполнять приближенное вычисление корней. Выполнять преобразование выражений, содержащих радикалы и вычислять числовые выражения. Находить значение степени с рациональным и действительным показателем. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени
Степенная функция	Описывать свойства функции (монотонность,

(14 часов)	<p>ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.</p> <p>Формулировать определение перечисленных свойств.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства корней, степеней.</p> <p>Преобразовывать иррациональные, степенные выражения.</p> <p>Решать иррациональные уравнения, неравенства и их систем.</p> <p>Решать текстовые задачи, решение практических расчетных задач из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции, проверять гипотезы.</p> <p>Преобразовывать графики элементарных функций: сдвигать вдоль координатных осей, сжимать и растягивать, отражать относительно осей, строить графики с модулями, строить графики обратной функции.</p>
Показательная функция (12 часов)	<p>Описывать свойства функции (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.</p> <p>Формулировать определение перечисленных свойств.</p> <p>Решать показательные уравнения, неравенства и их систем.</p> <p>Решать текстовые задачи, решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции, проверять гипотезы.</p> <p>Преобразовывать графики элементарных функций: сдвигать вдоль координатных осей, сжимать и растягивать, отражать относительно осей, строить графики с модулями, строить графики обратной функции.</p>
Логарифмическая функция	Описывать свойства функции (монотонность,

(17 часов)	<p>ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.</p> <p>Формулировать определение перечисленных свойств.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства логарифмов.</p> <p>Преобразовывать логарифмические выражения.</p> <p>Решать логарифмические уравнения, неравенства и их систем.</p> <p>Решать текстовые задачи, решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции, проверять гипотезы.</p> <p>Преобразовывать графики элементарных функций: сдвигать вдоль координатных осей, сжимать и растягивать, отражать относительно осей, строить графики с модулями, строить графики обратной функции.</p>
<p>Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений</p> <p>(16 часов)</p>	<p>Выполнять деление многочлена на многочлен.</p> <p>Знать способы поиска корня алгебраического уравнения.</p> <p>Решать алгебраические уравнения третьей и четвертой степени.</p> <p>Решать уравнения, сводящиеся к алгебраическим и возвратные уравнения.</p> <p>Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя неизвестными; приводить примеры решений уравнений с двумя неизвестными.</p> <p>Решать задачи, алгебраической моделью которых является система нелинейных уравнений с двумя неизвестными.</p> <p>Решать системы двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p>
<p>Тригонометрические формулы</p> <p>(25 часов)</p>	<p>Выражать радианную меру угла и наоборот.</p> <p>Определять координаты точек числовой окружности.</p> <p>Формулировать определения: синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла.</p> <p>Вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс</p>

	<p>произвольного угла. Выводить свойства синуса, косинуса, тангенса. Совершать преобразования и упрощение тригонометрических выражений. Доказывать тригонометрические тождества. Использовать формулы сложения, синуса, косинуса и тангенса двойного угла, половинного угла, формулы приведения.</p>
<p>Тригонометрические уравнения (19 часов)</p>	<p>Формулировать понятия: арксинус, арккосинус, арктангенс. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Использовать методы решения тригонометрических уравнений: разложения на множители, приведение к квадратному уравнению, введения новой переменной, метод вспомогательного аргумента. Решать простейшие тригонометрические неравенства по окружности.</p>
<p>Повторение и решение задач (19 часов)</p>	
<p>11 класс</p>	
<p>Повторение курса алгебры и начал математического анализа (4 часа)</p>	

<p>Тригонометрические функции (19 часов)</p>	<p>Описывать свойства функции (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.</p> <p>Формулировать определение перечисленных свойств.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства тригонометрических функций.</p> <p>Преобразовывать тригонометрические выражения.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их систем.</p> <p>Решать текстовые задачи, решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции, проверять гипотезы.</p> <p>Преобразовывать графики элементарных функций: сдвигать вдоль координатных осей, сжимать и растягивать, отражать относительно осей, строить графики с модулями, строить графики обратной функции.</p>
<p>Производная и ее геометрический смысл (19 часов)</p>	<p>Иметь представление о пределе и непрерывности функции.</p> <p>Знать определение производной, формулы производных элементарных функций.</p> <p>Применять простейшие правила при вычислении производных.</p> <p>Записывать уравнение касательной.</p> <p>Понимать геометрический и механический смысл производной.</p> <p>Находить производные элементарных функций, пользуясь таблицей производных, правилами дифференцирования.</p> <p>Освоить технику дифференцирования.</p> <p>Усвоить геометрический смысл производной.</p> <p>Овладеть умениями находить производную любой комбинации элементарных функций.</p> <p>Составлять уравнение касательной к графику функции при дополнительных условиях.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной, координат точки касания.</p>

<p>Применение производной к исследованию функций (21 час)</p>	<p>Иметь представление о промежутках возрастания и убывания функции, знаках производной, теореме достаточного условия возрастания функции, промежутках монотонности функции, окрестности точки, точках максимума и минимума функции, точках экстремума, критических точках.</p> <p>Уметь строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции в концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции.</p> <p>Применять производную к исследованию функций и построению графиков.</p> <p>Исследовать в простейших случаях функцию на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости вверх и вниз.</p>
<p>Интеграл (16 часов)</p>	<p>Иметь представление о первообразной функции, семействе первообразных, дифференцировании и интегрировании, таблице первообразных/</p> <p>Находить первообразную функции по правилам интегрирования; находить первообразную для функции, график которой проходит через точку, заданную координатами.</p> <p>Уметь находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками $y = f(x)$ и $y = g(x)$, ограниченной прямыми $x = a$; $x = b$, осью Ox и графиком $y = f(x)$; с применением формулы Ньютона- Лейбница.</p> <p>Овладеть навыками решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданному условию.</p>
<p>Комплексные числа (17 часов)</p>	<p>Применять различные формы записи комплексных чисел. Выполнять действия над комплексными числами.</p> <p>Выполнять переход от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и наоборот.</p> <p>Изображать комплексные числа на комплексной плоскости.</p> <p>Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p>Выполнять разложение многочленов с действительными коэффициентами на линейные множители.</p>
<p>Элементы комбинаторики (11 часов)</p>	<p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций объектов. Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций, вариантов.</p> <p>Оперировать формулами при нахождении числа перестановок, размещений, сочетаний.</p> <p>Записывать разложение бинома.</p>
<p>Знакомство с вероятностью (11 часов)</p>	<p>Иметь представление о случайных, достоверных и невозможных событиях; об единственно возможном и равновозможном событии, об элементарных событиях, об</p>

	<p>объединении и пересечении событий, о противоположном событии.</p> <p>Знать классическое определение вероятности.</p> <p>Уметь вычислять вероятность суммы двух несовместимых событий, суммы двух произвольных событий, применять формулу Бернулли, определять независимость событий.</p> <p>Решать задачи на вычисление вероятности совместного появления независимых событий.</p> <p>Решать задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий или событий независимых в совокупности.</p>
Повторение (18 часов)	

Геометрия 10-11 классы

10 класс	
Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на
Повторение планиметрии (12 часов)	<p>Доказывать теорему об угле между касательной и хордой, хорд.</p> <p>Выражать углы с вершинами внутри и вне круга через углы.</p> <p>Формулировать свойство углов вписанного четырехугольника, четырехугольника.</p> <p>Приводить примеры теорем, доказательство которых основано на теореме о медиане, теореме о биссектрисе треугольника.</p> <p>Получать формулы, связывающие площадь треугольника с радиусом окружности и с радиусом вписанной в него окружности.</p> <p>Выводить формулу Герона.</p> <p>Формулировать теоремы Менелая и Чева, понятия эллипса, соответствующие им уравнения.</p>
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (3 часа)	<p>Понимать и объяснять аксиомы стереометрии.</p> <p>Доказывать следствия из аксиом.</p> <p>Решать задачи, опираясь на аксиомы и следствия.</p>
Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)	<p>Распознавать на моделях и чертежах изображение различных прямых в пространстве.</p> <p>Формулировать определение пересекающихся, параллельных прямых в пространстве.</p> <p>Распознавать на моделях и чертежах изображение различных прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Формулировать определение параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать признак параллельности скрещивающихся прямых.</p> <p>Находить углы между прямыми в пространстве.</p>

	<p>Распознавать на моделях и чертежах изображение различных плоскостей в пространстве.</p> <p>Формулировать и доказывать признак параллельности двух плоскостей.</p> <p>Объяснять, как находится расстояние между параллельными плоскостями.</p> <p>Решать задачи на доказательство с использованием опираясь на признак параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Объяснять, какие поверхности называются тетраэдром и пирамидой.</p> <p>Решать задачи на построение сечений этих многогранников.</p>
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве.</p> <p>Распознавать на моделях и чертежах изображение перпендикулярных прямых.</p> <p>Формулировать и доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Формулировать определение перпендикуляра и наклонной к плоскости.</p> <p>Решать задачи на доказательство с использованием определений перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Находить угол между прямой и плоскостью.</p> <p>Объяснять, что называется двугранным углом между плоскостями.</p> <p>Формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей.</p>
Многогранники (14 часов)	<p>Распознавать на моделях и чертежах многогранники, выпуклые и невыпуклые.</p> <p>Демонстрировать на моделях и чертежах элементы многогранников.</p> <p>Распознавать на моделях и чертежах изображения призмы и пирамиды.</p> <p>Демонстрировать на моделях и чертежах элементы призмы и пирамиды.</p> <p>Объяснять, какие призмы и пирамиды называются правильными.</p> <p>Объяснять, какие пирамиды называются усеченными.</p> <p>Решать задачи на доказательство, на вычисление элементов многогранников.</p> <p>Решать задачи на построение сечений призмы и пирамиды.</p>
Повторение курса геометрии (6 часов)	
11 класс	
Векторы в пространстве (6 часов).	<p>Формулировать определения вектора и иллюстрировать их на примерах коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение операции сложения векторов, соответствующими примерами, относящимися к физике.</p> <p>Применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач.</p> <p>Формулировать определение компланарных векторов, условия компланарности векторов.</p> <p>Записывать разложение вектора по трем некомпланарным векторам.</p>
Метод координат в пространстве (15 часов)	<p>Объяснять и иллюстрировать понятия декартовой системы координат, координат точки и координат вектора.</p> <p>Выводить и иллюстрировать применение формул: координаты вектора, расстояния между двумя точками.</p> <p>Вычислять длину и координаты вектора.</p> <p>Устанавливать и обосновывать равенства векторов.</p> <p>Находить скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, находить перпендикулярность векторов.</p> <p>Решать геометрические задачи на вычисление с применением координатного метода.</p>

<p>Цилиндр, конус, шар (16 часов)</p>	<p>Объяснять, какие геометрические фигуры в пространстве такое ось вращения. Объяснять, какую поверхность вращения называют конусом. Распознавать на моделях и чертежах цилиндр, конус, шар. Демонстрировать элементы тел. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах круглых тел. Объяснять, какие фигуры возникают при пересечении тел параллельными плоскостями, перпендикулярными к основанию или оси. Формулировать определение касательной плоскости, изобразить ее. Объяснять, что называется площадью поверхности геометрического тела. Определять площадь поверхности многогранника как сумму площадей его граней. Выводить формулу площади поверхности цилиндра, конуса, шара. Решать задачи на вычисления и доказательство с применением формул площадей геометрических тел.</p>
<p>Объемы тел (17 часов)</p>	<p>Объяснять, что называется объемом геометрического тела. Формулировать и доказывать теоремы об отношении объемов подобных тел. Выводить формулу объема прямоугольного параллелепипеда, цилиндра, конуса, шара. Решать задачи на вычисления и доказательство с применением формул объемов геометрических тел.</p>
<p>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации (14 часов)</p>	

VII.

Планируемые результаты изучения курса алгебры и геометрии в 10-11 классах.

Планируемые результаты обучения являются обязательным условием положительной аттестации выпускников на базовом и профильном уровнях.

В результате изучения математики выпускник средней (полной) школы должен: знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия

числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;
- основные геометрические понятия и отношения между ними;
- определения и примеры пространственных фигур;
- формулировки основных свойств и теорем.

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
 - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
 - решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
 - построения и исследования простейших математических моделей;
 - анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
 - анализа информации статистического характера;
 - изображать и моделировать пространственные фигуры;
 - проводить доказательства основных свойств и теорем;
 - решать задачи на доказательство, вычисление и построение;
 - применять геометрию для решения практических задач.
- Быть готовым:
- к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике за курс средней школы на базовом и профильном уровнях;
 - к самостоятельному изучению литературы по математике;
 - к продолжению образования.

VIII. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение по предмету «Математика» в 10-11 классах

1. Алгебра и начала анализа: уч. для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – М.: Просвещение, 2017
2. Алгебра и начала анализа: уч. для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров, М.В.Ткачева и др. – М.: Мнемозина, 2019
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 10 класса / М.И.Шабунин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, Р.Г.Газарян. – М.: Просвещение, 2019
4. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 11 класса / М.И.Шабунин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, Р.Г.Газарян. – М.: Просвещение, 2019
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2019
6. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. М.: Просвещение, 2019
7. Изучение алгебры и начал анализа в 10-11 классах: Кн. для учителя/ Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева- М.: Просвещение, 2019
8. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс / Гусева И.Л., Пушкин С.А., Рыбакова Н.В. – М.: «Интеллект-Центр», 2019.

9. Поурочные планы по учебнику Ш.А.Алимова и др. / авт. – сост. Г.И.Григорьева. – Волгоград: Учитель, 2018.
10. Изучение геометрии в 10 -11 классах: кн. для учителя / С.М.Саакян, В.Ф.Бутузов. - М. Просвещение, 2018
11. Поурочные планы по учебнику Л.С.Атанасяна, В.Ф.Бутузова, С.Б.Кадомцева и др. / авт. – сост. Г.И.Ковалева. – Волгоград: Учитель, 2019

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков по предмету *Оценка письменных контрольных работ*

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях 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;
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах.

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах, 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.

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.

Оценка устных ответов

Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической

последовательности;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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;
- 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, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Общая классификация ошибок

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

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.

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.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.