Муниципальное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №10

**ДОКЛАД**

**на тему:**

#  «Применение тестов при обучении математике для контроля знаний, умений и навыков обучающихся»

Учитель математики

высшей категории

Логинова Наталья Леонидовна

г.Усть-Кут

 2017 год

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Происходящая реформа образования требует использования принципиально новых педагогических технологий. Успех деятельности в условиях рынка определяется умением принимать нестандартные решения, решительностью, энергичностью, предприимчивостью. Эти качества трудно сформировать без индивидуализации и дифференциации обучения, без учета интересов, склонностей и способностей учащихся. Сравнительно новым направлением совершенствования контроля знаний и умений учащихся в школах России стала тестовая технология.

В системе образования России имеется богатый опыт совершенствования системы контроля знаний учащихся. Тестовой методике контроля знаний учащихся посвящены работы психологов З.И.Калмыковой, Н.Ф. Талызиной, Л.М.Фридмана и др.,педагогов Ю.К. Бабанского, М.Н. Скаткина, Е.С.Перовского и др., методистов-математиков В.Г.Дорофеева, Ю.М. Колягина, А.Г Мордковича, А.С. Шепетова и др. Начиная с 90-х годов, в учебно-методической литературе появился целый ряд публикаций, посвященных использованию тестов достижений в средней школе и сами тесты. В настоящее время в нашей стране появилось несколько центров, в которых достаточно профессионально занимаются работой с тестовыми методиками. По мнению П. П. Блонского огромная заслуга тестов состоит в том, что они позволяют обычный ответ ученика «Так мне кажется» заменить словами «Я это знаю» или «Я это не знаю».

Хочется подчеркнуть важность и педагогическую ценность этого метода, дающего возможность статистически точно анализировать процесс получения образования, искоренять недочёты и видеть дальнейшие перспективы его развития. Критическое отношение к тестированию, понимание его закономерностей позволит педагогу адекватно использовать тесты для улучшения педагогического процесса.

Всё это подтверждает **актуальность** выбранной темы «Применение тестов при обучении математике для контроля знаний, умений и навыков обучающихся».

**Моя цель**, как учителя математики:

– сформировать у учащихся навыки работы с тестовыми заданиями;
– создать условия для полного усвоения необходимого учебного материала.

**Задачи:**

**–**изучить психолого-педагогическую литературу по данному вопросу;
– правильно организовать учебный процесс;
– выбор оптимальных методов, форм и средств деятельности учителя и учащихся;
– выработать у обучающихся готовность к любому виду контроля, особенно тестовому;
– выявить основные принципы и требования к использованию тестового метода контроля при обучении математике;

Использовала следующие **методы:**

– анализ психолого-педагогической литературы;
– изучение опыта работы учителей района, области и России;
– тестирование учащихся средних и старших классов;
– наблюдение и сравнение;
– педагогический эксперимент;
– количественный и качественный результат эксперимента.

**2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕСТОВОЙ МЕТОДИКИ**

**2.1. Общее понятие тестирования**

Тестом (от английского слова test – проба, испытание, опыт) называют небольшие стандартизированные задания (вопросы и задачи), с помощью которых проводится психологическое исследование. Существенные признаки тестов и их функции нашли отражение в современных словарных определениях тестов в психолого-педагогической области:

1) Тест – это объективное и стандартизированное измерение, легко поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу.

2) Тест – это специфический инструмент, состоящий из совокупности заданий или вопросов и проводимый в стандартных условиях, позволяющий выявить типы поведения, уровень владения какими-либо видами деятельности и т.п.

При разнообразии эти определения близки между собой. Наиболее существенным в них представляется то, что тест, в психолого-педагогическом понимании этого слова, означает проверку, испытание. В литературе встречается следующее определение тестов достижений: «Тесты – это достаточно краткие, стандартизированные или не стандартизированные пробы, испытания, позволяющие за сравнительно короткие промежутки времени оценить преподавателями и учащимися результативность познавательной деятельности учащихся, т.е. оценить степень и качество достижения каждым учащимся целей обучения (целей изучения)».
Тесты достижений как инструмент оцени­вания имеют значительные отличия от контрольных работ. Во-первых, тесты – более ка­чественный и достоверный способ оценивания и, во-вторых, что наиболее важно и принципи­ально, показатели тестов ориентированы на измерение степени, определение уровня усво­ения ключевых понятий, тем и разделов учеб­ной программы, умений, навыков и пр., а не на констатацию формально усвоенных знаний.

**2.2.** **Применение тестов**

Тестирование может быть **вводным**, перед началом изучения темы. Главная цель вводного тестирования – выявить имеющиеся знания учащихся и использовать их для лучшего усвоения новой темы. Тесты используются и для **первичного закрепления** знаний при изучении нового материала.
Немаловажную роль играют тесты, особенно в старших классах, для **самоконтроля и самопроверки** учащихся.

**2.3. Виды тестов**

В методической литературе выделяются следующие виды тестовых заданий:

– закрытой формы;
– открытой формы;
– тесты на определение соответствия.

Хотелось бы отметить целесообразность тестовых заданий в процессе обработки теоретического материала, поскольку простой фронтальный опрос правил, свойств и теорем, считаю недостаточно эффективным способом проверки теоретических знаний учеников. Тесты оживляют процесс обучения, а простота, краткость условий заданий и однозначность ответа на них не отталкивают учащихся, к тому же тестовые задания позволяют проверить большой объём изучаемого материала, экономя время, затрачиваемое на опрос ( о чём я говорила выше). По одной и той же теме в зависимости от поставленной цели можно использовать следующие виды тестов:

– тест на заполнение пропусков в истинном утверждении направлен на проверку прочности овладения теорий и понимание смысла изученного на уровне воспроизведения;
– тест на установление истинности или ложности утверждения проверяет понимание изученного на продуктивном уровне, т.е. проверяет готовность учащихся рассуждать, делать выводы;
– тесты на установление соответствия.

**2.3.Функции тестового контроля**

В ходе учебного процесса тест выполняет следующие функции:

**1. Контролирующая функция** состоит в выявлении состояния знаний и умений учащихся, уровня их умственного развития, в изучении степени усвоения приемов познавательной деятельности, навыков рационального учебного труда.

**2. Обучающая функция** контроля заключается в совершенствовании знаний и умений, их систематизации. В процессе проверки учащиеся повторяют и закрепляют изученный материал.
Они не только воспроизводят ранее изученное, но и применяют знания и умения в новой ситуации.

**3. Диагностическая функция** заключается в получении информации об ошибках, недочетах и пробелах в знаниях и умениях учащихся и порождающих их причинах затруднений учащихся в овладении учебным материалом, о числе, характере ошибок.

**4. Развивающая функция** контроля состоит в стимулировании познавательной активности учащихся, в развитии их творческих способностей.

**5. Ориентирующая функция**заключается в получении информации: насколько усвоен и как глубоко изучен учебный материал отдельным учеником и классом в целом. Контроль помогает учащимся лучше узнать себя, оценить свои знания и возможности.

**6. Воспитывающая функция** контроля состоит в воспитании учащихся ответственного отношения к учению, дисциплины, аккуратности, честности.

В учебном процессе сами функции проявляются в разной степени и различных сочетаниях. Реализация выделенных функций на практике делает контроль более эффективным, эффективней становится и сам учебный процесс.

**2.4 Тест, как форма контроля знаний**

Различают два метода контроля – субъективный и объективный. Субъективный метод контроля означает выявление, измерение и оценку знаний, умений, навыков, исходящую из личных представлений экзаменатора. Этот метод оценки знаний пригоден для итогового контроля, так как не обладает необходимой точностью результатов. Под объективным контролем подразумевают контроль, который обладает необходимой точностью результатов. Инструментом, который позволяет объективно оценивать качество усвоения, является критериально-ориентировочный тест, сочетающий в себе контрольное задание и эталон, по которому можно судить по качеству усвоения. Однако, как свидетельствует реальная практика, не всегда удается достичь достаточной степени объективности и оперативности контроля в обучении. Вследствие этого часто снижается представление об учебной деятельности учащихся. Для оперативного контроля знаний и умений по математике учеников средней школы традиционно используются дидактические материалы – специально подобранные и систематизированные упражнения. Планируемые результаты обучения по математике, заданные в программе в виде конкретных требований к знаниям и умениям учащихся позволяет использовать такую форму контроля, как тесты.

**3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ**

**3.1. Основные принципы разработки тестов**

При разработке тестов необходимо придерживаться **определенных** принципов:

**Значимость.** Включение в тест только тех элементов значения, которые можно отнести к наиболее важным, ключевым в общей системе проверяемых знаний.

**Взаимосвязь**содержания и формы. Настоящий педагогический тест можно охарактеризовать как результат взаимодействия содержания задания с наиболее подходящей формой. Поэтому и бывают различные типы тестов.

**Научная достоверность**. Каждое задание теста опирается, как правило, на факт, теорему, норму, закон или на апробированный в практике метод.

**Полнота и достаточность числа заданий**. Число заданий традиционного теста обычно бывает не меньше тридцати. Соответствие содержания теста уровню современного состояния науки. Комплексность и сбалансированность содержания теста (итоговый тест не строится на содержании одной темы).

**Системность** содержания (формулирование содержания тестовых заданий, отвечающего требованиям системности).

**Вариативность**содержания (множество вариантов заданий одного и того же теста, которые примерно равны по трудности, имеют сходные показатели вариации тестовых баллов испытуемых).

**Возрастающая трудность**. Этот принцип означает, что каждый элемент содержания образования в процессе обучения и контроля обладает некоторой усредненной для учащихся мерой трудности, на которую опираются учителя.

Одно из основных требований, предъявляемых к тестовым заданиям, заключается в следующем: оно должно иметь однозначно правильный ответ. Точной классификации тестов нет, но встречаются следующие типы тестовых заданий:

Задания **закрытой**формы (с множеством выборов), оптимальное количество выборов – 4.

Задания **открытой** формы, требующие от испытуемого самостоятельного получения ответа.
Задания на установления **соответствия** (с множеством выборов, но количество вариантов ответа в одном столбике должно быть больше, чем в другом).

Задания на установление **правильной последовательности**, в которых требуется указать порядок действия или процессов, перечисленных в тесте.

Наиболее удобные для учителей – задания закрытой формы. Здесь очень важно подобрать варианты ответов. Количество ответов должно быть таким, чтобы испытуемый с одного обзора смог определить верный ответ. Неправдоподобные ответы не должны использоваться в тесте.

Любое тестовое задание состоит из:

– Инструкции;
– Теста заданий (вопроса);
– Вариантов ответов;
– Правильного ответа;

Инструкция должна содержать указания на то, что испытуемый должен сделать, каким образом выполнить задание, где и как делать пометки и записи.
В тестах допускается делать одну инструкцию для группы однотипных заданий, которая помещается в начале группы заданий. Для проверки того, как испытуемые поняли инструкцию, желательно снабдить ее несколькими примерами, которые разбираются вместе с проводящим тестированием.

Тест задания или вопроса представляет собой содержательное наполнение задания.

Варианты ответов не используются для заданий открытого типа, где испытуемый самостоятельно формулирует и отражает ответ.

Правильный ответ – обязательный атрибут любого задания, без него задание, теряет смысл, поскольку не может быть точно проанализировано и оценено с учетом авторского замысла

**3.2. Критерии ориентированности теста**

В любой тест должны быть включены три основных уровня умения усвоения знаний и умений.

1. Первый уровень – базовый, на этом уровне ученик овладевает конкретным материалом по предмету на уровне его воспроизведения.
2. Второй уровень обеспечивает овладение учащимися теми общими и специфическими приемами учебной и умственной деятельности, которые необходимы для решения задач.
3. Третий уровень поднимает учащихся на уровень осознанного творческого применения знаний, предусматривает свободное овладение практическим материалом, приемами учебной работы умственных действий.

Согласно методике составления теста, разработанной в лаборатории образования ИОСО РАО, основная часть должна состоять из заданий вопросов первого и второго уровней. Именно задания этих уровней соответствуют обязательным требованиям к знаниям и умениям учащихся.

С целью повышения активности и самостоятельности учащихся на уроках я применяю методику тестового контроля с выборочным ответом следующих типов: дополнения, выборочный, напоминание, альтернативный, ранжирования, комбинированный.

Данные типы развивают у учащихся умения анализировать задачи и находить оптимальные пути их решения. Следует отметить, что для выполнения различных типов тестовых заданий необходимы такие мыслительные операции, как сравнение, анализ, синтез, функция, аналогия, умозаключения и др. Таким образом, системная проверка знаний не только способствует прочному усвоению учебного материала. Но и воспитывает сознательное отношение к учебе, формирует аккуратность, трудолюбие, целеустремленность, активизирует внимание, развивает способности к анализу. Наряду с другими преимуществами, перечисленными выше, данный метод вносит разнообразие в учебную работу, повышает интерес к предмету. Варианты заданий индивидуальны для каждого учащегося. Содержание таких тестов рассчитано на различный уровень умственной деятельности, ответы на задания предполагают их дифференциацию, что очень важно для психологически неустойчивых учащихся. Выполняя общеклассное задание, слабые ученики отвечают на уровне узнавания, средние – воспроизведения знаний, сильные – применения своих знаний, преобразуя их относительно новым условиям.

Алгоритм тестирования, применяемый на моих уроках.

– Относитесь к тестированию серьезно и хорошо к нему подготовьтесь.
– Помните, что на выполнение работы дается ограниченное время.
– Прежде чем начать отвечать, вникните в смысл задания.
– НЕ задерживайтесь слишком долго на одном задании, переходите к другому.
– Помните, что Ваш успех зависит от Вашей собранности и настойчивости.
– Из нескольких предложенных вариантов выберите один правильный ответ.

Тестовые задания используются мною на уроках закрепления, повторения, при итоговом контроле и контрольной работе. По результатам тестирования составляется мониторинг знаний учащихся. Результаты обучения и внедрения системы тестирования на уроках математике. Значительно улучшилось качество знаний и успеваемость. Сформировались навыки самостоятельно совершенствовать и углублять знания по математике, что в свою очередь, способствует развитию интереса к этому предмету, в использовании знаний на практике. Развились такие качества как трудолюбие и целеустремленность

При осуществлении тестового контроля знаний на каждый тест отводится определенное время.

Базовый тест – 8-15 мин., диагностический тест – 15-25 мин., тематический тест – 45 мин., итоговый тест – 45-90 мин.

Ограничение по времени связано с тем, что учащийся должен четко знать изучаемые зависимости, уметь быстро и чётко анализировать прочитанное, уметь «переключаться» с одного задания на другое, т.е. резко менять и анализировать новую информацию.

Диагностика понимания прочитанного и внимательности может быть достигнута чередованием заданий типа: «Какое утверждение или утверждения справедливы?» с заданиями типа: «Какое утверждение или утверждения не справедливы?»

При первом применении такого контроляобязательно готовлю психологически учащихся к выполнению тестовой работы, т. е. ознакомлю их с построением вопросов и ответов, техникой заполнения карточки ответов и критериями их оценки.

Важно предупредить учащихся, что их минутная невнимательность может привести к неправильным выводам об уровне их знаний: «Я предупреждаю, что ошибка в заполнении карточки ответов будет принята за неправильный ответ». Если в результате проверки установлено большое количество неверных ответов на какой-либо вопрос, то на очередном уроке провожу дополнительное разъяснение материала. Для учащихся пятых-шестых классов характерно теоретическое мышление, повышенная отвлекаемость и быстрая утомляемость. Поэтому для этого возраста важным является форма подачи учебного материала.

С учетом психологических особенностей пятиклассников тестовые задания должны быть заданиями закрытого типа, в которых ученики выбирают правильный ответ из двух-трех предложенных.

Для учащихся шестых классов тестовые задания должны быть заданиями закрытого типа с выбором правильного ответа из четырех предложенных. При составлении тестов к ряду заданий целесообразно приводить чертежи, рисунки, схемы.

Для учащихся 6-8 классов в своей работе чаще всего использую следующие виды тестов, в зависимости от целей проверки и форм ответов:

– первый вид тестов, в них требуется установить пропущенный текст – слова, выражения, сравнения, которые заменены пропуском, при этом должно получиться истинное утверждение или правильная формулировка математических определений, правил. Учащиеся в качестве «ответов» записывают то, что, по их мнению, восполняет пропущенное. Эти тесты относится к тестам со свободным выбором ответа, они в основном направлены на проверку прочности овладения обязательным материалом и понимания смысла изученного на уровне воспроизведения, т.е. имеется в виду формулировка определений, выполнение заданий, предлагающих стереотипную ситуацию, и т.д.

– второй вид тестов требует установления истинности и ложности утверждений или правильности формулировок определений, теорем. Он относится к серии альтернативных тестов; в нем предлагается лишь два ответа для выбора: верно или неверно. Такими тестами проверяется понимание изученного, в основном, на продуктивном уровне, т.е. проверяется готовность учащихся рассуждать, делать выводы, подводить конкретный факт под общее положение или приводить иллюстрации к общему положению, обосновывать правильность действий на основе общих правил, положений, свойств, теорем.

Эти тесты могут быть использованы не только для письменной формы тестирования, но и для устной, в этом случае текст показываю через проектор или зачитываю вслух. Такие тесты требуют анализа утверждений, составляющих основу логической структуры курса.

– третий вид тестов предполагает выбор ответа из целого ряда вариантов, где только один верный. В основном в этих тестах проверяется готовность учащихся применять учебный материал, кроме того, тест с выбором ответов связан с деятельностью в ситуации выбора приемлемого и отклонения неприемлемого, с чем каждый человек встречается на каждом шагу.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Каждый учитель огорчается, видя на своих уроках скучающие лица; когда же ученики работают увлеченно, азартно, то и учитель испытывает радость. Умение увлечь учеников работой, научить их учиться, и есть педагогическое мастерство, к которому я всегда стремлюсь. Учитель для того и учитель, чтобы создавать стройную систему знаний и умений, научить применять их на практике. Начинать это нужно с первых школьных дней ребенка, когда они все так пытливы и любознательны. И здесь важно только направить развитие детей в нужное русло, выстроить систему.

В своей практике я начинаю эту работу уже с 5-го класса, продолжаю ее до самого выпускного экзамена. Особенно интересно это получается с учениками подросткового возраста. Ведь для пятиклассников характерно преимущественно эмоциональное отношение к любой деятельности, которую они выполняют. Исследования показывают, что практически все 5-6-классники считают себя способными к тому или иному учебному предмету, причем критерием такой оценки служит не реальная успешность по этому предмету, а субъективное отношение к нему. Такое отношение к собственным возможностям создает благоприятные условия для развития способностей для развития способностей, умений, интересов школьника. Я выстраиваю свои уроки таким образом, чтобы они вызывали у 10-12 летнего ученика положительные эмоциональные переживания.

Из своих личных наблюдений и опираясь, на психолого-педагогические теории я пришла к выводу, что пятиклассники (дети 10-12 лет) характеризуются резким возрастанием познавательной активности и любознательности, возникновением познавательных интересов. В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. Многие исследователи рассматривают этот возраст как период «зенита любознательности» (по сравнению с младшими и старшими детьми).

Однако при этом школьники 5 класса утомляются быстрее, им труднее сосредоточить свое внимание при продолжительном объяснении учителя, они чаще отвлекаются и от активного восприятия переходят к пассивному. Это меня заставляет следить за тем, чтобы деятельность учащихся не была однообразной, монотонной, скучной.

На своих уроках я стараюсь создать ситуацию «комфорта» для всех и для каждого учащегося, решая изо дня в день, из урока в урок одни и те же задачи: обучение, развитие и воспитание. Вместе с детьми учусь и сама: у учителей-наставников – мастерству, у коллег – доброжелательности, у учащихся – постоянному стремлению вперед. Много читаю педагогическую литературу, уделяю большое внимание методической подготовке уроков, вопросам дифференцированного обучения, мыслительной деятельности учащихся, развитию самостоятельности и практических навыков учащихся, установлению межпредметных связей.

Я исследовала возможность применения тестов на разных этапах учебного процесса и оценила эффективность применения системы тестов при диагностике результатов обучения учащихся. На своих уроках я использую тесты как одну из форм контроля, наравне с традиционными самостоятельными и контрольными работами, зачетами, смотрами знаний и т.п. Правильное сочетание всех видов контроля позволяет более качественно осуществлять учебный процесс. Использование тестов на уроках математики дает возможность осуществлять реальную индивидуализацию и дифференциацию обучения; вносить своевременную коррекционную работу в процесс преподавания; достоверно оценивать и управлять качеством обучения. Ученик должен привыкнуть к жёсткому постоянному контролю времени, уметь в течение всего экзамена плодотворно работать, умело распределять время и силы. Выдержать такой график может тот, кто приучен заниматься математикой подряд 3-4 урока, выполнять на уроках и во время домашних заданий большой объём работы. Большинство обучающихся сдают работы уже через час-полтора после начала экзамена. Отсутствие привычки напряжённо трудиться продолжительное время – одна из причин низкого качества написания ЕГЭ. Поэтому учителям математики необходимо проводить тематические, итоговые, полугодовые и годовые контрольные работы в форме тестирования с большим количеством разнообразных по содержанию и уровню сложности заданий, близких по структуре заданиям ЕГЭ и ГИА, рассчитанные на 3-4 часа. На любых этапах урока необходимо использовать тесты, приучать детей к современной форме контроля знаний.

Опыт многих моих лет работы показал, что, использование наиболее рациональных способов, приемов учебной деятельности, различных видов контроля в работе с учащимися, дает определенные результаты.

Адаптация школьников к процедуре тестирования – необходимое условие успешной сдачи ими единого государственного экзамена в 11 классе, ЕТЭ в 9 классе и других экзаменов в тестовой форме. Анализируя итоги, которых добились мои ученики, убедилась в том, что многие из них имеют стойкий интерес к процессу обучения, добились определенного уровня знаний по математике, подтвердив свои знания на выпускных и вступительных экзаменах. В 2010 году мои выпускники сдали ЕГЭ по математике : проходной балл – 21. Дима А. – 50 б., Артур Н. – 47 б. В 2011 году: проходной балл – 24. Все сдали, набрали (от 34 до56) баллов. В 2012 году: проходной балл – 24. набрали (от 36 до 63) баллов. Один обучающийся набрал 20 баллов. Можно создавать любые технологии обучения, но надо помнить, что во главе любого начинания стоит Учитель, который особым образом выстраивает взаимоотношения с учениками и родителями, основанное на толерантности и творчестве. Это учитель вовремя старается прийти на помощь ученику, не оставляет его наедине с проблемами, учитель помогает поверить ребёнку в свои силы.

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Аванесов В.С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе. – М., 1989.
2. Кабардин О.Ф., Земляков А.Н. Тестирование знаний и умений учащихся //Советская педагогика. 1991, №12 – с.28-30
3. Корешкова Т.А. и др. Математика: ЕГЭ // Методическое пособие. М., 2006.
4. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М: Народное образование, 2000.
5. Михайлычев Е.А. Дидактическая тестология. М: Народное образование, 2001.
6. Алексеева Л. Тестовый контроль усвоения знаний, умений и навыков. «Математика». 1 сентября. №46, 1998
7. Аванесов В.С. Тесты в социологическом исследовании. М.,1982.
8. Азевич А.И.Несколько компьютерных программ. – журнал «Математика в школе» №10/2002 г., стр. 41.
9. Гусев В.А., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. М., Просвещение, 1992 г.
10. Л. Жевлагина. Тесты к школьному учебнику. Геометрия, 9 класс. Справочное пособие. М.: АСТ-ПРЕСС, 1998.
11. Иващенко А.И. «Контроль знаний иумений учащихся по математике школе» // дипломная работа;
12. Кабалевский Ю.Д. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения математике. М., «Дрофа», 1988г.
13. [Лазарев Д.В., Лазарева Н.М.Методические рекомендации по подготовке к тестированию](http://pages.marsu.ru/lazarev/mat/m_sovet.htm)
14. М.Р. Леонтьева, Б.В. Сорокин, В.В.Фирсов «Библиотека учителя математики». Издательство «Просвещение» 1988 г.
15. Попова В.Тесты в школьном курсе математики
16. Тесты, тесты, тесты. //Приложение к газете 1 сентября. Математика. 1999, №2.
17. М.А.Максимовская и др. Тесты по математике 5-11 классы. 2002г.
18. А.Н.Рурукин.Контрольно-измерительные работы. 2012г. Геометрия-9,10,11.
19. Ресурсы Интернет.